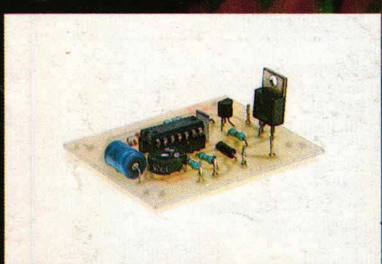
Nr. 3 maart 1984 ƒ 4,50/F 85

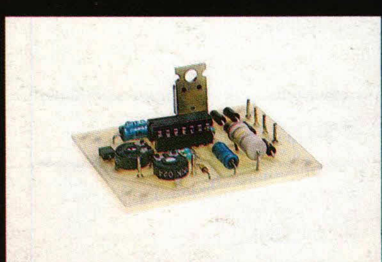
Hobbit

Maandblad voor hobby-elektronici

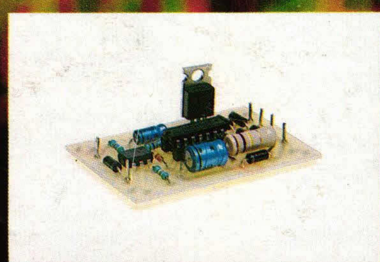
Bouwontwerpen met Licht



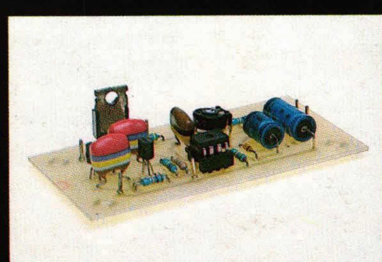
• Licht/donker automaat



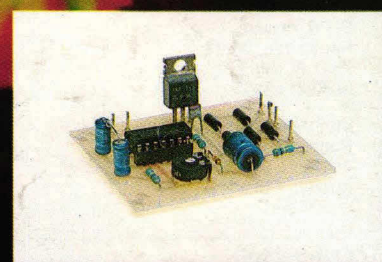
• Aanwezigheids-lichtautomaat



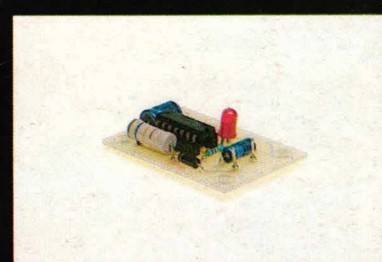
• Bel-lichtautomaat



• Universele licht-knipperlichtschakeling



• Lichtnet-knipperlicht



• Lichttimer

- Motor-diefstalbeveiliging
- KARWEI '84: omgetoverd tot vakbeurs
- Een slechte cassette gaat u geld kosten

De volgende handelaren leveren onderdelen en hebben printfilms:

Groningen:

Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60
9712 HL GRONINGEN
(050) 126819

Friesland:

TV Technische dienst Drachten BV
Noordkade 83
9203 CH DRACHTEN
(05120) 1309

Radio Soepboer
Weerd 5
8911 HL LEEUWARDEN
(058) 124630

Drenthe:

Radio Baas
Groningerstraat 73
9401 JB ASSEN
(05920) 12563
Schutstraat 61-63

Crescendo Elektronica Emmen BV
Hoofdstraat 5
7811 EA EMMEN
(05910) 13580

E.T.B. Boven
Hoofdstraat 90/92
7941 AL MEPPEL
(05220) 51332

Van Veen Electronica
Runde Z.Z. 51
7881 HN EMMER-COMPASCUUM
(05912) 4186

Overijssel:

V.d. Sande
Hengelosestraat 176
7521 AK ENSCHEDE
(053) 350396

Delta Electronics
Noordweg 32
8262 BS KAMPEN

Radiovo Electronics
Kerkstraat 41
7442 EB NIJVERDAL
(05486) 12728

Fakkert Electronica
Thomas a Kempisstraat 126
8022 AC ZWOLLE
(05200) 32357

Gelderland:

Radio te Kaat
Jansbuitensingel 2
6811 AA ARNHEM
(085) 432445

Hobby Service Shop
C. Bosch BV
Proosdijerveldweg 5
6713 CK EDE
(08380) 17211

Veluwse Elektronika Service
Fokko Kortlangstraat 140
3853 KJ ERMELO
(03410) 12786

Technica BV
v. Welderenstraat 103
6511 MG NIJMEGEN
(080) 225210

Bergsoft Zaltbommel
Bloemkeshof 80
Postbus 98, 5300 AB ZALTBOMMEL
(04180) 4749

Liemers Elektronika
Mallemoolen 8
6901 GR ZEVENAAR
(08360) 29500

Utrecht:

Karsen elektronica service BV
Herenweg 35-37
3513 CB UTRECHT
(030) 311336

Radiocentrum BV
Vinkeburgstraat 6
3512 AB UTRECHT
(030) 319636

Noord-Holland:

Elektron
Laat 38
1811 EJ ALKMAAR
(072) 113180

Muco
Bilderdijkstraat 124
1053 KZ AMSTERDAM
(020) 183781

Asian electronics
Papaverhoek 32
1032 JZ AMSTERDAM
(020) 327514

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
1053 DE AMSTERDAM
(020) 125759

R & H
Derkinderenstraat 98
1061 VX AMSTERDAM
(020) 137019

Televersum
Simonskerkestraat 11
1069 HP AMSTERDAM
(020) 197663

Valkenberg
Kinkerstraat 208
1053 EM AMSTERDAM
(020) 184022

Radio Velt
Huizerweg 50
1402 AD BUSSUM
(02159) 17315

Radio v. Wijngaarden
Weverstraat 68
1790 AC DEN BURG (TEXEL)
(02220) 2695

Elab Components Supply
Service
Wadenzeestr. 80
1784 VD DEN HELDER
(02230) 12000

Fa. Riton Elektronica
Binnenweg 197
2101 JJ HEEMSTEDE
(023) 282573

Radio Gooiland
Langestraat 197
1211 GX HILVERSUM
(035) 43333

Zuid-Holland:

Zoutman Electronics
Hoofdstraat 122
2406 GM ALPHEN A/D RIJN
(01720) 75858

Service Shop
Hooftstraat 311
2406 GK ALPHEN A/D RIJN
(01720) 74888

Goris Elektronica
Binnen Watersloot 18a
2611 BK DELFT
(015) 130489

Fa. Kok Electronica
Nw. Beestenmarkt 20
2312 CH LEIDEN
(071) 149345

DIL-Electronica
Jan Ligthartstr. 59-61
3083 AC ROTTERDAM
(010) 854213

SCS-elektronica
Industrieweg 36
2382 NW ZOETERWOUDE
(071) 410302

Fa. Elgro/Micro-mind bv
Broekzijdeweg 124
2725 PE ZOETERMEER
(079) 314533

Noord-Brabant:

Rein de Jong BV
Korte Bosstraat 4
4611 MA BERGEN OP ZOOM
(01640) 36028

H. Dijkhuizen
Pr. Bernhardstraat 25
5281 JH BOXTEL
(04116) 72953

Ben van Dijk
Boschmeersingel 119
5223 HH DEN BOSCH
(073) 216232

De Boer Electronica
Kleine Berg 39-41
5611 JS EINDHOVEN
(040) 448827

Elektron
Linkensweg 64
5341 CV OSS

A.V. 48 uur printservice
Molenstraat 8
5421 KG GEMERT

John Geerts Productions
Viermunastraat 34
5421 BW GEMERT

Geva Electronics
St. Crispijnstraat 73
5144 RB WAALWIJK

Limburg:

Nysten Elektronica
Burg. Lemmensstraat 125a
6163 JD GELEEN
(04494) 45547

De Jong Electronica
Akerstraat 21
6411 GW HEERLEN
(045) 716829

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
6211 NP MAASTRICHT
(043) 19021

Jansen Elektronica
St. Jozefslaan 1
6006 JC WEERT
(04950) 36782

België

Amarex. Transistorstraat 1
3590 - HAMONT
(011) 445156

Jego Elektronica
Pr. Albrechtlaan 52
B3800 ST. TRUIDEN
(011) 680089

Colofon

Hob-bit

Maandblad voor hobby-elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
Postbus 23, 7400 GA Deventer
Tel.: 05700-91911
Telex 49540

Redactie: 05700-91694)
H. ten Bosch, hoofdredacteur
J. Schouten, eindredacteur
W. van Bussel, ing. J. P. A. van Prooijen
M. Verstrepen (redactie België)

Advertenties:
reserveringen: 05700-91476
betalingen: 05700-91484

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers
Jaarabonnement: *f* 44,95 (incl. 5% BTW) Nederland
F 850 (incl. BTW) België
Buitenland op aanvraag
Losse nummers: *f* 4,50 (incl. 5% BTW) Nederland
F 85 (incl. BTW) België

Een abonnement loopt van januari tot en met december en kan elk gewenst moment ingaan.
Bij opgave in de loop van het kalenderjaar wordt slechts een deel van de abonnementsprijs berekend (in België altijd de eerstvolgende 12 maanden).

Betaling
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen
Beëindiging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 2 maanden vóór het einde van het kalenderjaar, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

Telefoonnummers
Opgave abonnementen 05700-91488
Adreswijzigingen + betalingen 05700-91463

België
Verantwoordelijk uitgever voor België:
Dirk Apers, Eeuwfeestlaan 138, 2500 Lier

besteladres:
Van Putlei 33, 2000 Antwerpen, tel.: (03) 2387986

Hob-bit verschijnt 11x per jaar.
De in Hob-bit opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik – (octrooiwet)

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België.
ISSN 0166-5642

Van de redactie

Circuit Design nu ook in Nederland
Jan Soelberg, vroeger ontwerper bij de voormalige Josti-fabriek in Denemarken, is een creatief man. Ongeveer 2.500 Denen zijn getuigen, want ze zijn lid van de door Soelberg opgerichte CD-Club. Leden van die club ontvangen regelmatig een boekje met daarin ontwerpen, soms zelfs gespecialiseerde onderdelen die ze bij het bouwen van de ontwerpen nodig hebben. De club is in het afgelopen jaar een enorm succes gebleken.

De Boer Elektronica in Eindhoven heeft nu op zich genomen de Nederlandse poot voor CD te starten en voor f 100,– per jaar is men lid en ontvangt dan iedere maand het CD-blad.
In CD vindt men schakelingen en aanbiedingen voor behuizingen die zó geavanceerd zijn, dat het eindprodukt met industriële kwaliteit te vergelijken is. We zagen in Denemarken apparaten die zó fraai en goed zijn, dat we ze wel direct hadden willen meenemen!

Naast het CD-Blad wordt men door het lidmaatschap ook lid van de CD-Club en krijgt Club Discount (10%) door bij De Boer de CD-Pas te laten zien, een creditcard-model lidmaatschapskaart.
Naast de twee bouwontwerpen per maand, ontvangt men softwarelistings voor de meest populaire homecomputers. Die software komt ook in kant-en-klare vorm te koop.

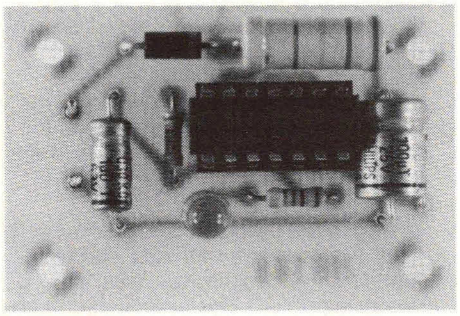
U krijgt als CD-lid ook garantie op de kit. Hebt u problemen dan is er een telefoonnummer beschikbaar waar men u verder helpt. CD Postorderklanten kunnen betalen met een acceptgirokaart, wat de kosten van rembours vermijdt en kunnen bestellen door hun pasnummer telefonisch op te geven.

Voor wie is geïnteresseerd heeft De Boer een folder beschikbaar: Circuit Design, Antwoordnummer 660, 5600 WB Eindhoven.

Redactie □



Inhoud



De complete lichtnet-knipperlichtschakeling.

Lichtnet-knipperlicht

Knipperlichtschakelingen zijn in alle soorten en maten in ons blad beschreven. De hier beschreven lichtnet-knipperlichtschakeling wijkt zeer sterk af van elk conventioneel ontwerp. In de eerste plaats is de hier gegeven knipperlicht-schakeling bedoeld om direct te worden gevoed vanuit het lichtnet. In de tweede plaats is de schakeling zeer klein van opzet en ook mede bedoeld om altijd bij het lichtnet te worden gebruikt. Daarvoor zijn veel praktische mogelijkheden.

De lichtnet-knipperlichtschakeling werkt met een zogenaamde lichtdiode, kortweg LED genoemd. Daarbij is het zo, dat de LED zelf kan worden gekozen in verschillende kleuren. Praktisch gezien zal de stroom vanuit het lichtnet moeten worden begrensd om zo weinig mogelijk energie te verspillen. Omdat vrijwel alle stroom die vanuit het lichtnet wordt getrokken door de LED wordt opgenomen, is het praktisch gezien het beste, om een zo krachtig mogelijke LED te gebruiken. Dat wil zeggen, dat de betreffende LED zoveel mogelijk licht geeft met zo weinig mogelijk stroom.

In de praktijk zal hiervoor het beste een rode LED kunnen worden gebruikt. Echter, ook bij rode LED's is er een bijzonder groot onderscheid in lichtsterkte bij een bepaalde stroom. Dat kan wel meer dan een factor twintig verschillen tussen de ene LED-soort en de andere LED-soort. Blokschematisch stelt de lichtnet-knipperlichtschakeling niet veel voor. Fig. 1 geeft het blokschema, waarin B de eigenlijke knipperlichtschakeling voorstelt. In de praktijk is dit een a-stabiele multivibrator. Deze wordt vanuit het lichtnet gevoed met een speciale lichtnetvoeding.

De uitgang van de a-stabiele multivibrator B gaat rechtstreeks naar lichtdiode LED (Dx).

Voedingsmogelijkheden

Omdat de lichtnet-knipperlichtschakeling praktisch gezien weinig voorstelt en eigenlijk wel het ei van Columbus mag worden genoemd, kunnen we in dit artikel mooi wat aandacht besteden aan verschillende lichtnetvoedingsmogelijkheden.

Over het algemeen is de voeding met een transformator het bekendst. Fig. 2 geeft daarvan een schematische voorstelling.

Theoretisch kennen we drie mogelijkheden om vanuit het lichtnet te voeden. De eerste mogelijkheid is de zogenaamde *inductieve koppeling.* Deze bestaat uit een transformator zoals fig. 2 aangeeft.

Een tweede mogelijkheid is gelegen in de zogenaamde *capacitieve koppeling,* waarvan fig. 3 ook een mogelijkheid geeft. Tot slot kennen we nog de zogenaamde *weerstandskoppeling,* waarvan fig. 4 een oplossing geeft.

De inductieve koppeling, bestaande uit een transformator, wordt verreweg het meest toegepast vanwege de veiligheid en vanwege de geringe energieverliezen. Deze energieverliezen zijn het kleinst als voor transformator TR1 een zogenaamde ringkerntransformator wordt gebruikt. De veiligheid speelt in de schakeling van fig. 2 een grote rol, omdat transformator TR1 gescheiden wikkelingen (L1 en L2) heeft. Daardoor is het mogelijk om te voorkomen dat stoorspanningspieken van duizenden volts via het lichtnet vanuit spoel L1 ook op spoel L2 zouden kunnen komen. Een en ander hangt natuurlijk zeer nauw samen met de kwaliteit van de betreffende transformator TR1.
De secundaire kant van transformator TR1 wordt gevormd door spoel L2. De wisselspanning over spoel L2 kan, afhankelijk van de noodzakelijkheid, enkelfasig of dubbelfasig worden gelijkgericht. In fig. 2 is gemakshalve een enkelfasige gelijkrichter toegepast die wordt gevormd door diode Dx. Elco Cv zorgt voor de afvlakking. Een transformator volgens fig. 2 heeft bovendien het grote voordeel dat met één enkele spoel L1 meerdere spoelen secundair kunnen worden ge-

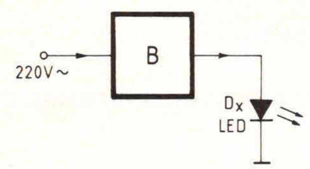


Fig. 1. De lichtnet-knipperlichtschakeling bestaat uit een astabiele multivibrator (B) en een LED.

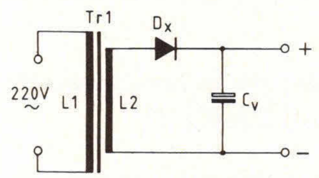


Fig. 2. De transformatorvoeding komt het meeste voor.

Een onconventionele benadering

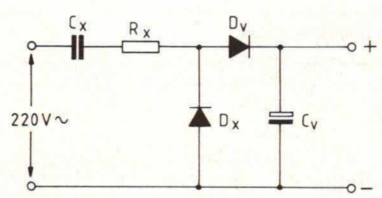


Fig. 3. Voor goedkopere voedingen wordt vaak gebruik gemaakt van de zogenaamde capacitieve koppeling.

koppeld. Daardoor zijn meerdere secundaire spanningen mogelijk met slechts één primaire spoel L1.

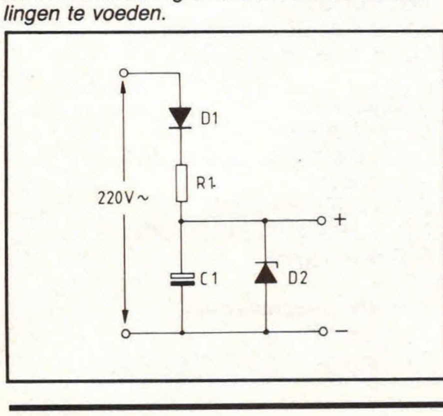
Helaas is een transformatorvoeding volgens fig. 2 nogal kostbaar en neemt ook nogal wat ruimte in beslag. Voor goedkope lichtnetvoedingen wordt daarom veel gebruik gemaakt van de capacitieve voeding volgens fig. 3. Hier zit de voeding voor de laagspanning direct gekoppeld aan het lichtnet. Dit is ook het geval bij de weerstandsvoeding volgens fig. 4. In fig. 3 wordt een grote spanningsval verkregen door condensator Cx.
In principe is weerstand Rx in deze schakeling niet noodzakelijk. Diode Dx zorgt hier samen met diode Dv voor zogenaamde piekgelijkrichting, terwijl elco Cv zorgt voor afvlakking. In principe is het ook mogelijk om diode Dx te vervangen door een gewone weerstand, zodat geen piekgelijkrichting plaatsvindt. Weerstand Rx is praktisch gezien onontbeerlijk om verschillende redenen. In de eerste plaats kan, als het lichtnet wordt ingeschakeld, een stootspanning optreden die verwoestend zou werken op de laagspanningsschakeling. Ook diode Dx zal gemakkelijk kunnen worden opgeblazen.

Het is dus noodzakelijk om de inschakelstroom te begrenzen. Daartoe is weerstand Rx noodzakelijk.

De tweede reden voor Rx is gelegen in het feit dat anders een zekering noodzakelijk zou zijn. Immers, zou ergens iets mis gaan dan zou de hele schakeling in brand kunnen vliegen, omdat de stroom onbegrensd via Cx naar de laagspanning kan lopen. Er bestaat altijd een mogelijkheid dat condensator Cx kan doorslaan. Dit doorslaan mag nooit tot gevolg hebben dat er kortsluiting kan ontstaan met brand of andere catastrofale gevolgen. Rx moet dit voorkomen en hiervoor dient dan ook in zo'n capacitieve koppeling een onbrandbare weerstand te worden genomen, die uiteraard is berekend op hoge wisselspanningsvoeding. Dit zegt niets over het vermogen dat Rx moet opnemen. Dit laatste hangt af van de voedingsdimensionering en van de capaciteit van Cx.
Hoewel de voedingsschakeling volgens fig. 3 veel voorkomt en bijv. ook te zien is in de populaire pompschakelaars, zien we ook een schakeling volgens fig. 4 steeds meer opdoemen.

Deze weerstandsvoeding volgens fig. 4 heeft het grote voordeel erg veilig te zijn. Dit houdt niet in dat de hele laagspanningsschakeling die moet worden gevoed, niet onder lichtnetspanning staat.

Fig. 4. Deze eenvoudige weerstandsvoeding kan vaak worden gebruikt om CMOS-schakelingen te voeden.



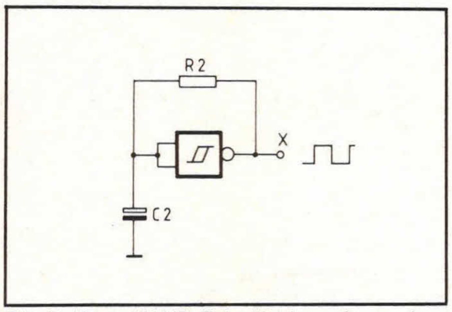


Fig. 5. Deze NAND Schmitt-trigger is geschakeld als astabiele multivibrator. De frequentie hangt af van de grootte van capaciteit C2 en weerstand R2. Op punt X staat een redelijke blokspanning.

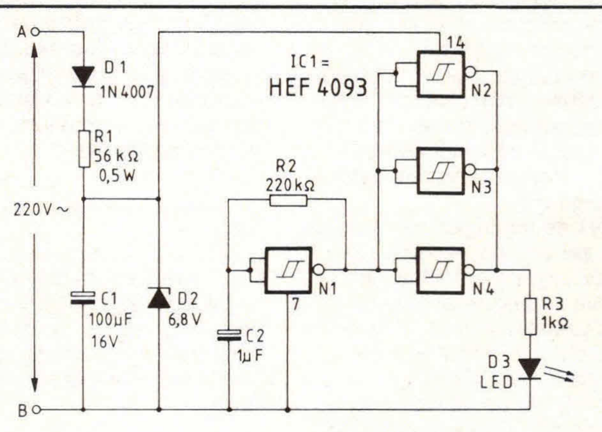


Fig. 6. De complete lichtnet-knipperlichtschakeling kan wel het ei van Columbus worden genoemd.

Dit is net zo het geval als bij de schakeling volgens fig. 3.
De schakeling volgens fig. 4 leent zich bij uitstek voor voedingen waarbij slechts weinig stroom (tot ca. 10 milliampère) hoeft te worden getrokken.
De voeding is erg eenvoudig van opbouw. Diode D1 zorgt voor enkelfasige gelijkrichting. Weerstand R1 zorgt voor het nodige spanningsverlies om een laagspanning over te houden welke wordt aangeboden aan zenerdiode D2. De afvlakking van de enkelfasig gelijkgerichte spanning wordt verzorgd door elco C1. Als steeds een constante stroom zou worden getrokken via de te voeden schakeling, zou zenerdiode D2 misschien overbodig kunnen zijn.
In de praktijk is deze diode, uit veiligheidsoverweging, onmisbaar. Zou ergens de voedingsstroom worden onderbroken, dan zou de spanning over elco C1 tot ontoelaatbare hoogte kunnen oplopen. Dit kan meer dan 100 volt zijn, wat tot gevolg heeft dat elco C2 wordt opgeblazen.

Voor de lichtnet-knipperlichtschakeling is de voeding volgens fig. 4 gebruikt. Ook hier heeft weerstand R1 meerdere functies. Weerstand R1 dient ook als veiligheid in de vorm van een zekering. Voor deze weerstand moet steeds een onbrandbare weerstand worden genomen die ook geschikt is voor wisselspanningsvoeding tot ca. 500 volt.
Nog beter is het om voor weerstand R1 een zogenaamde onbrandbare hoogspanningsweerstand van 1000 volt te nemen. Hebben we niet de beschikking over een dergelijke weerstand, dan kan deze ook worden samengesteld uit een serieketen van verschillende weerstanden om de juiste hoogspanning te kunnen verwerken. Zo kunnen twee weerstanden van 250 volt samen 500 volt tegenhouden. Uiteraard moet de gezamenlijke weerstandswaarde gelijk zijn aan de totale weerstandswaarde R1.
Voor diode D1 moet ook altijd een gelijkrichtdiode worden gebruikt, die minstens berekend is op 600 volt gelijkspanning.

Compleet schakelschema

Fig. 6 geeft de gehele lichtnetknipperlichtschakeling.
Diode D1, weerstand R1, elco C1 en diode D2 vormen samen de voeding die reeds in fig. 4 is besproken. Tussen A/B wordt de lichtnetspanning aangeboden. Over diode D2 zal een gelijkspanning van 6,8 volt komen te staan. De totale ▶

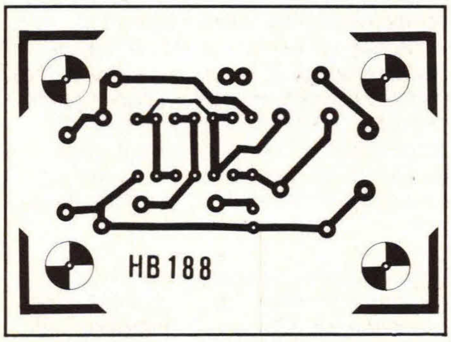


Fig. 7. De layout voor de schakeling van fig. 6.

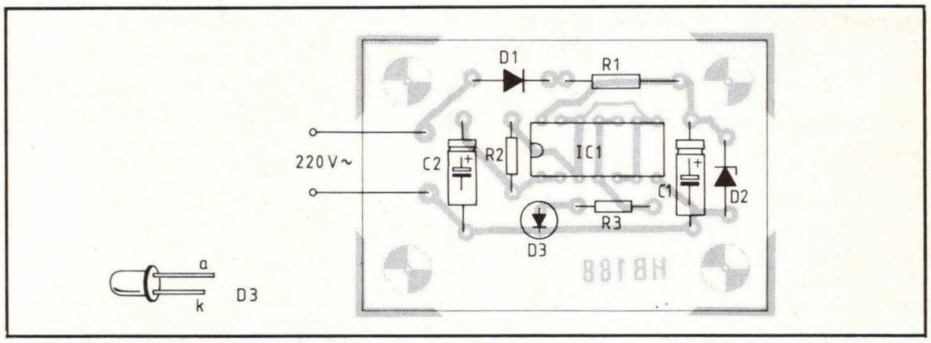


Fig. 8. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 6, op de layout van fig. 7.

schakeling trekt continu twee milliampère. Afhankelijk van de sterkte van de LED en de persoonlijke voorkeur van de lichtsterkte waarbij de LED moet knipperen, kan weerstand R1 groter of kleiner in weerstandswaarde worden gekozen. Minimaal mag voor R1 een waarde van 33 kΩ worden gebruikt (daarbij dient dan R1 één watt te zijn) en maximaal kan R1 een waarde hebben van ongeveer 100 KΩ (daarbij dient dan R1 500 milliwatt te zijn).

De eigenlijke knipperschakeling wordt gevormd door poort N1. Dit is een zeer eenvoudige astabiele multivibrator. Poort N1 is een zogenaamde Schmitt-trigger. In de uitvoering volgens poort N1 gaat het om een Schmitt-trigger met twee ingangen en één uitgang. Een Schmitt-trigger is een speciale schakeling die ervoor zorgt dat het omschakelen van de logische niveaus niet plaatsvindt op een zelfde moment. Praktisch gezien betekent dit het volgende:
Als bij poort N1 de ingangen van nul positief worden, zal op een bepaald spanningsniveau de uitgang omschakelen. Als de positieve ingangsspanning terugkeert naar de voedingsnul, zal de uitgang omschakelen op een ander ingangsschakelpunt dan tijdens de opgaande spanning het geval was. Het schakelpunt van de ingang, waarbij de uitgang van poort N1 reageert, is dus verschoven. Dit ligt meer dan 1 volt uit elkaar.
Het voordeel van zo'n Schmitt-trigger is dat deze bijzonder storingsongevoelig is. Immers, als een spanning op de ingang wordt aangeboden die van nul positief wordt, zal op een bepaald moment de poort omschakelen.

Stel dat nu een kleine stoorspanning optreedt op de ingangen. In dat geval zal de poort omgeschakeld blijven, omdat een lagere spanning noodzakelijk is om de poort weer terug te laten schakelen. In praktische getallen kan het volgende als voorbeeld worden genomen.
In fig. 6 wordt poort N1 gevoed met 6,8 volt. Stel nu dat het ene omschakelpunt bij 3 volt ligt, dan kan het andere bij bijv. 4,5 volt liggen. Als de ingangsspanning van nul positief wordt, zal dan bij 4,5 volt de poort omschakelen, terwijl de poort slechts terugschakelt als de ingangsspanning is gedaald tot 3 volt. Dit noemen we een hysteresis-effect. Hiervan maken we gebruik om poort N1 te laten functioneren als astabiele multivibrator. De frequentie ligt ongeveer bij twee Herz. Deze kan worden verhoogd door weerstand R2 kleiner te nemen en als weerstand R2 groter wordt genomen, wordt de frequentie lager.
De poorten N2, N3 en N4 vormen samen een buffertrap, die via weerstand R3 LED D3 voedt. Afhankelijk van de LED-stroom kan weerstand R3 worden verkleind of worden vergroot. Deze verkleining of vergroting van R3 moet evenredig plaatsvinden met de verkleining of vergroting van weerstand R1. Wordt weerstand R1 10% kleiner genomen, dan kan ook weerstand R3 10% kleiner worden genomen.

Print

Fig. 7 geeft de layout voor de print waarop de schakeling volgens fig. 6 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.
De componentenopstelling is gegeven in fig. 8.

De bouw zal weinig problemen opleveren. Zorg voor deugdelijke verbindingen en neem ook voor alle leidingen van en naar de print deugdelijk 220-voltsnoer. De print is met opzet klein gemaakt om gemakkelijk te kunnen worden ingebouwd in een wandcontactdoos.

Praktische toepassingen

De lichtnet-knipperlichtschakeling is in de eerste plaats bruikbaar als speelgoed. Daarbij is het wel gevaarlijk speelgoed, omdat er 220 volt op alle delen van de print staat. In de tweede plaats kan de lichtnet-knipperlichtschakeling worden gebruikt om inbrekers te misleiden en te suggereren dat er een inbraakalarm aanwezig is.
Dit lichtnet-knipperlichtschakeling is ook goed bruikbaar om belangrijke punten in een gebouw aan te geven.
Zo kan de lichtnet-knipperlichtschakeling worden aangebracht in de buurt van een of andere alarmknop. Als het dan donker is, valt de positie van de alarmknop goed op. Ook kan de lichtnet-knipperlichtschakeling worden gebruikt in donkere kamers of hallen om aan te geven waar een of andere belangrijke schakelaar zit. In dat geval hoeven we niet steeds in het donker te tasten waar de schakelaar zit. Wat dat betreft zou elke wc best uitgerust kunnen worden met een lichtnet-knipperlicht, zodat we niet struikelen over de closetpot.
Ook in menige gang of kamer zou de lichtnet-knipperlichtschakeling niet misstaan, zodat we niet in een vreemde kamer onze nek breken over het meubilair of over de paraplubak.

T.o.v. het bekende neonlampje is de lichtnet-knipperlichtschakeling veel mooier, omdat deze een fraai rood licht kan geven en bovendien knippert. Het energieverlies van de schakeling is te verwaarlozen. Uiteraard zijn er meer toepassingen denkbaar voor de lichtnet-knipperlichtschakeling.

Componentenlijst

weerstanden:
R1 = 56 kΩ/500 mW, onbrandbaar, geschikt voor lichtnetspanning
R2 = 220 kΩ
R3 = 1 kΩ

condensatoren:
C1 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 1 μF/16 V, axiaal

halfgeleiders:
D1 = 1 N 4007
D2 = 6,8 V/250...400 m W, zenerdiode
D3 = LED (zie tekst)
IC1 = HEF4093 BP (NAND Schmitt-trigger)

overige componenten:
1 printje HB 188
1 IC-voetje 14 prints dual in line

Licht/donkerautomaat

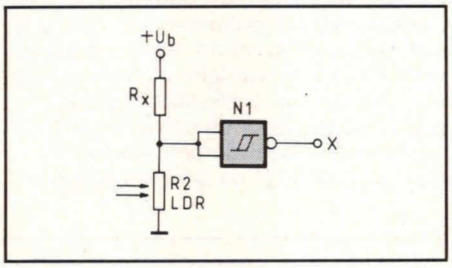
De hier gegeven licht/donkerautomaat is bedoeld als lichtautomaat die werkt op 220 volt lichtnetspanning. Daarbij is het zo dat wanneer het donker wordt, de betreffende lamp automatisch gaat branden. Zodra het weer licht wordt, zal de lamp doven. De hier gegeven licht/donkerautomaat wijkt sterk af van alle bekende ontwerpen. In de eerste plaats door het gebruik van een pulserende trap om een triac aan te sturen, die op zijn beurt de betreffende lamp in/uitschakelt.

Bij een licht/donkerautomaat wordt voor het merendeel gebruik gemaakt van een zogenaamde lichtgevoelige weerstand, kortweg LDR genoemd. Een LDR is een lichtgevoelige weerstand waarbij de weerstand toeneemt naarmate het invallende licht afneemt.

Bij geheel donkere omgeving heeft een LDR meestal een weerstand van miljoenen ohms. Valt er erg veel licht op een LDR, dan zal de weerstand kunnen zijn afgenomen tot enige honderden ohms. Fig. 1 geeft het blokschema van de licht/donkerautomaat.
Het triaccircuit stuurt een lamp. Deze lamp dient in/uit te schakelen, afhankelijk van het omgevingslicht. De triac wordt gestuurd vanuit een buffertrap, terwijl de buffertrap op zijn beurt wordt gestuurd vanuit een asymmetrische pulstrap. Het hart van de licht/donkerautomaat is hier de asymmetrische pulstrap. Deze wijkt sterk af van de andere gepubliceerde ontwerpen.

Wat is de bedoeling van deze asymmetrische pulstrap? Wel, een triac is erg gevoelig voor stoorspanningen. Dat staat bij een triac bekend onder de term dv/dt. Deze term houdt in dat bij een snelle spanningsverandering op de triac, in een bepaalde tijd, de triac spontaan kan doorslaan. In de praktijk houdt dit in dat, wanneer een triac is aangesloten op een 'schoon' lichtnet er niets aan de hand is. De triac zal dan nooit spontaan kunnen doorslaan. Komt er echter op het lichtnet een stoorspanningspuls van 600 volt met een flank van één microseconde, dan zal de triac uit zichzelf doorslaan. Daarbij is het zo, dat deze stoorgevoeligheid van een triac verschilt van type triac tot type triac. Als vuistregel kan worden gesteld, dat een triac die de grootste stuurstroom nodig heeft om door te slaan, het minst gevoelig is voor stoorspanningen. Over het algemeen zien we vaak triac-circuits die spontaan doorslaan. Er zijn legio schemerlampen gebouwd, die ergens in een huiskamer zitten en vier of vijf keer 's avonds plotseling fel oplichten. Dit felle oplichten wordt altijd veroorzaakt door stoorspanningen. Jammer genoeg kan van ons lichtnet worden gezegd dat ook hier de milieuverontreiniging sterk heeft toegeslagen. De buurman hoeft slechts een boormachine aan te zetten of we hebben weer een verontreiniging op het lichtnet. Dan praten we nog niet over een lasapparaat, schuurmachine of draaibank.

Fig. 2. De fotogevoelige trap bestaat uit een zogenaamd NAND Schmitt-trigger, die is geschakeld als inverter.



Zoals in het voorgaande is gesteld is een triac met de grootste behoefte aan stuurstroom het minst gevoelig voor stoorspanningen. Over het algemeen zijn dat triacs met een gate-gevoeligheid van vijftig milliampère in alle quadranten. Dit laatste klinkt een beetje ingewikkeld en zullen we uiteenzetten.

We kunnen een lichtnet-sinus verdelen in vier quadranten. In de eerste plaats kennen we het 1e 90° quadrant, vervolgens van 90 tot 180° en dat wordt het 2e quadrant genoemd. Het 3e quadrant loopt van 180° tot 270° en het 4e quadrant van 270° tot 360°. De vier quadranten samen vormen een volledige sinusgolf. Nu blijkt een triac in alle vier quadranten verschillend te kunnen zijn in triggergevoeligheid. De triac die wij beogen te gebruiken voor de licht/donkerautomaat dient zo stoorongevoelig mogelijk te zijn. Er zijn al genoeg stoorgevoelige schakelingen. Hiervoor nemen we steeds een triac met een gate-gevoeligheid van vijftig milliampère in alle vier quadranten. Het nadeel van zo'n triac is, dat deze nogal een forse stroom vanuit het lichtnet nodig heeft om in/uit te schakelen. Immers, de vijftig milliampère stuurstroom zal vanuit het lichtnet moeten komen. Dit houdt in dat het nodig is om steeds vijftig milliampère continu vanuit het lichtnet te trekken, wat in de praktijk neerkomt op een vermogensverlies van ongeveer 11 W continu. Dat is ▶

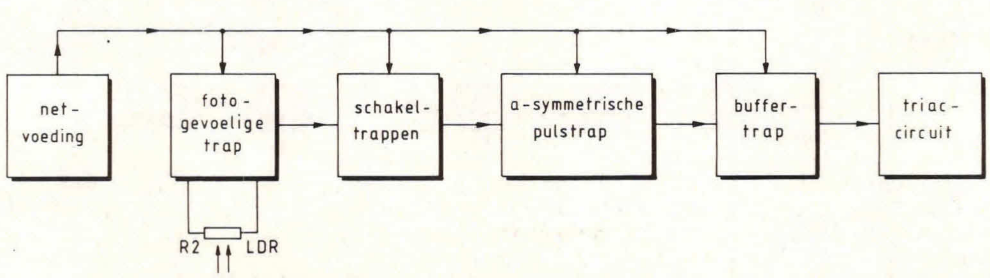


Fig. 1. Het hart van de licht/donkerautomaat wordt hier gevormd door de asymmetrische pulstrap, die in/uit wordt geschakeld via de lichtgevoelige weerstand R2.

ontoelaatbaar. Om dit te voorkomen hebben we een asymmetrische pulstrap ontworpen. Hierop komen we later terug. De asymmetrische pulstrap die zorgt voor het in/uitschakelen van de triac, via de buffertrap, wordt op zijn beurt (in fig. 1) gestuurd vanuit schakeltrappen. De schakeltrappen op zich worden gestuurd vanuit een fotogevoelige trap die gekoppeld zit aan weerstand R2. Daarbij stelt weerstand R2 de LDR voor. De fotogevoelige trap, schakeltrappen, asymmetrische-pulstrap en buffertrap worden, via een speciale netvoeding, voorzien van spanning.

De licht/donkerschakelaar

Fig. 2 geeft het principe van de fotogevoelige trap. Daarbij stelt N1 een inverter voor die is opgebouwd uit een dual-gate NAND-Schmitt-trigger. Een Schmitt-trigger trap kenmerkt zich door hoge stoorongevoeligheid, omdat de omschakelpunten van op- en neergaande flanken niet gelijk liggen. Als in fig. 2 het omgevingslicht afneemt, zal de weerstand van LDR R2 toenemen. Hierdoor zal de spanning op de ingangen op de poort N1 toenemen. Op een bepaald moment zal daardoor poort N1 plotseling omschakelen. Daardoor zal punt X nul worden. Als de LDR licht krijgt, zal punt X positief zijn, terwijl als de LDR in het donker is gehuld punt X nul wordt.

Om de schakeling nog stoorongevoeliger te krijgen, wordt de fotogevoelige trap van fig. 2 gevolgd door een aantal schakeltrappen, waarvan fig. 3 er één geeft.

In fig. 3 stelt N2 ook een dual-gate NAND Schmitt-trigger voor. Daarbij is Y de ingang en X de uitgang. Vanwege de koppeling van de ingangen en de NAND-werking van de poort zal de schakeling volgens fig. 3 werken als een inverter. Daarbij moet worden opgemerkt dat ook hier de omschakelpunten van op- en

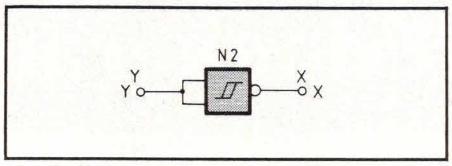


Fig. 3. De schakeltrappen zijn elk opgebouwd uit een NAND Schmitt-triggerpoort met twee ingangen.

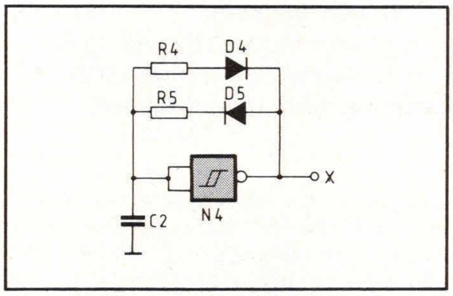


Fig. 4. De asymmetrische pulstrap is opgebouwd rond één poort. Condensator C2, Weerstand R4 en weerstand R5 vormen samen de pulsvorm zoals fig. 5 aangeeft. De frequentie kan het gemakkelijkst worden verhoogd door condensator C2 kleiner in capaciteit te kiezen. Een grotere capaciteit geeft een lagere frequentie. De pulsverhouding wordt bepaald door de weerstandsverhouding van R4 en R5.

neergaande ingangsschakelflanken niet gelijk liggen.

De asymmetrische pulstrap

Het hart van de schakeling wordt gevormd door de asymmetrische pulstrap. Deze pulstrap zorgt voor de eigenlijke sturing van de triac.
Fig. 4 geeft de asymmetrische pulstrap. Ook hier wordt gebruik gemaakt van een dual-gate NAND Schmitt-trigger. Deze is hier niet geschakeld als inverter maar als oscillator. Deze oscillator is merkwaardig van opbouw. De oscillatiefrequentie wordt bepaald door de capaciteit van C2 en de weerstandswaarden van R4 en R5. De dioden D4 en D5 zijn noodzakelijk voor de asymmetrische pulsverhouding.
Op punt X van fig. 4 staat een spanningsgolfvorm zoals fig. 5 aangeeft. We zien in fig. 5 dat punt X smalle pulsjes geeft in relatie met de complete puls-herhaalfrequentie. De tijd tussen t0 en t1 is gelijk aan de tijd tussen t2 en t3. Daarbij is de tijd van t0/t1 in relatie tot de tijd tussen t1 en t2 zeer klein. Met andere woorden: de pulsverhouding is sterk asymmetrisch.

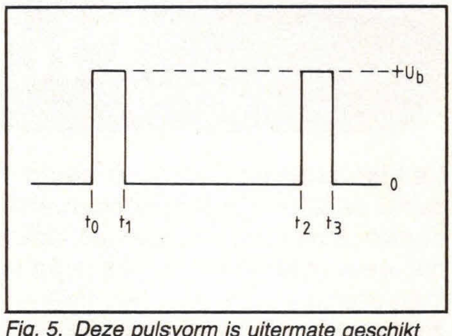


Fig. 5. Deze pulsvorm is uitermate geschikt om een triac volledig in geleiding te brengen.

Een pulsvorm volgens fig. 5 kunnen we bijzonder goed gebruiken om een triac-gate aan te sturen. Immers, een triac-gate hoeft slechts één smalle puls te krijgen om een halve sinusgolfvorm te kunnen geleiden. Wat we nu doen in de praktijk is het volgende. We maken een frequentie die veel hoger is dan het lichtnet. Dat doen we met de schakeling volgens fig. 4. Hoewel deze frequentie veel hoger is dan het lichtnet zorgen we dat bij deze frequentie de opgewekte puls nog veel smaller is dan de frequentie die we met de oscillator van fig. 4 opwekken. Wat we dan in de praktijk krijgen, is een oscillator die bijv. werkt op 10 kHz terwijl de pulsjes slechts enkele microseconden breed zijn. Door de smalle pulsjes in relatie met de puls-frequentie is het mogelijk de pulsen bijzonder veel energie te laten afgeven zonder dat con-

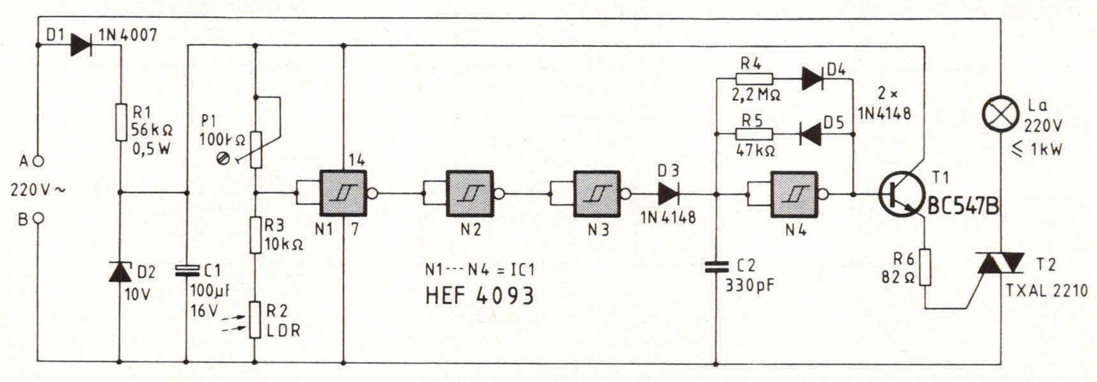


Fig. 6. Het schakelschema van de licht/donkerautomaat is professioneel van opzet.

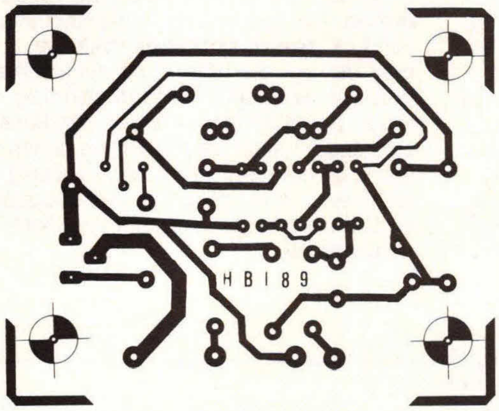


Fig. 8. De layout voor de print waarop de schakeling van fig. 6 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde.

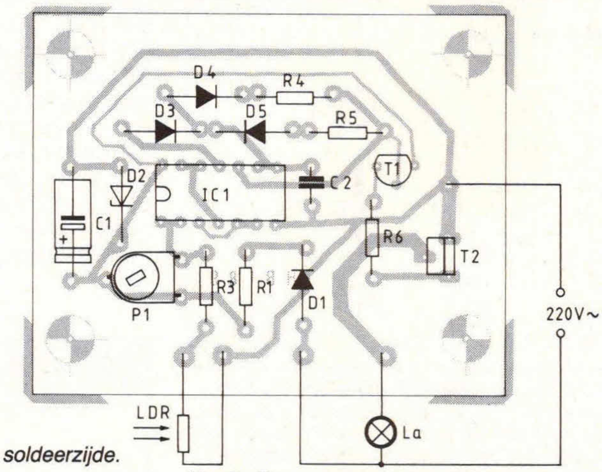
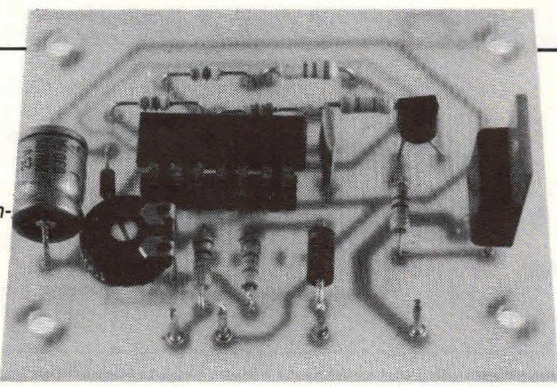


Fig. 9. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 6.



Afb. 10. De licht/donkerautomaat is gering van afmetingen en kan gemakkelijk in een klein kunststofkastje worden aangebracht.

tinu veel stroom wordt getrokken. Daardoor is het mogelijk pulsen volgens fig. 5 ruim 50 milliampère te kunnen laten leveren, terwijl toch slechts vanuit het lichtnet 1 à 2 milliampère continu nodig is. Door de frequentie veel hoger te kiezen dan de lichtnetfrequentie weten we steeds zeker dat de triac volledig in geleiding gaat, omdat er altijd wel een pulsje volgens fig. 5 beschikbaar is aan het begin van een op- of neergaande golfvorm van de lichtnetsinus, als deze de nuldoorgang is gepasseerd.

Het complete schakelschema

Fig. 6 geeft de complete licht/donkerautomaat. De voeding is hier opgebouwd met diode D1, weerstand R1, zenerdiode D2 en elco C1. Totaal wordt vanuit het lichtnet ongeveer twee milliampère getrokken. Voor weerstand R1 dient een onbrandbare weerstand te worden genomen die minstens 500 volt wisselspanning kan verdragen en waarvan het vermogen een halve watt minimaal moet zijn.

De schakeling wordt gevoed met een spanning van 10 volt die door zenerdiode D2 wordt gestabiliseerd. Op de punten A/B wordt de lichtnetspanning aangeboden. Een zekering is in deze schakeling niet noodzakelijk omdat zowel lamp La als weerstand R1 ook een werking hebben als zekering. Weerstand R2 stelt in fig. 6 de LDR voor. De LDR dient te reageren op het omgevingslicht en niet op het licht van lamp La. Dit moet worden voorkomen en dat gaat eenvoudig door lamp La niet optisch te koppelen met de LDR. In de praktijk kunnen lamp La en LDR R2 het beste zover mogelijk van elkaar worden geplaatst en ze moeten elkaar beslist niet zien.

De gevoeligheid waarop de schakeling dient te reageren kan met P1 over een groot bereik worden ingesteld. Dit loopt van lichte schemer tot vrij donker. Poort N1 is hier gekoppeld als fotogevoelige schakeltrap. De poorten N2 en N3 vormen samen de schakeltrappen, die in fig. 1 zijn besproken. Als het licht is zal de weerstand van LDR laag zijn en is ook de ingang van poort N1 laag. Dit houdt in dat de uitgang van de poort N1 hoog is, zodat de uitgang van poort N3 hoog is. Dit hoog zijn van de uitgang van poort N3 stuurt via diode D3 de asymmetrische pulstrap N4 aan. Omdat poort N4 spanning krijgt, zal de asymmetrische pulstrap niet kunnen werken.

Dit houdt in de praktijk in, dat de uitgang van poort N4 op nul komt te liggen, zodat transistor T1 op de basis geen spanning krijgt en op de emitter geen puls kan afgeven, zodat ten slotte ook triac T2 niet geleidt.
Als het nu buiten donker wordt, zal de weerstand van LDR R2 sterk toenemen. Dit houdt in dat de ingangspunten van poort N1 positief worden. Vanwege de inverterwerking van N1 zal de uitgang van poort N1 vrijwel nul worden. Hierdoor wordt de uitgang van poort N2 positief en ten slotte wordt de uitgang van poort N3 weer nul.
Nu zal via diode D3 geen spanning op de ingang van poort N4 komen. Poort N4 gaat nu werken als asymmetrische pulstrap. Op de basis van T1 zullen pulsen volgens fig. 5 komen te staan. Deze pulsen gaan via de emitter van T1 naar weerstand R6 en komen op de gate van triac T2 terecht. Triac T2 zal onmiddellijk doorslaan, zodat de lamp La gaat branden.

In fig. 6 hebben we voor triac T2 een TXAL 2210 gebruikt. Als deze niet extra wordt gekoeld, mogen lampen tot circa 300 watt worden aangesloten. Met een klein koel lichaampje van enkele cm^2 is het mogelijk een lampvermogen tot één kWatt te schakelen.

In de schakeling van fig. 6 is geen ontstoring opgenomen. Het schakelen van de triac is puur aan/uit, en daarvoor is eigenlijk geen ontstoring nodig. Willen we echter een complete ontstoring hebben en volledige stoorongevoeligheid tegen elke vorm van lichtnetvervuiling, dan kan de modificatie volgens fig. 7 worden toegepast.

In fig. 7 is het circuit rond triac T2 gegeven. Daarbij zijn in fig. 7 ontstoorspoel Lx en condensator Cx toegevoegd. Deze voorkomen dat eventuele stoorpulsen vanuit het lichtnet nog op de triac terecht kunnen komen. In de praktijk zal dit vrijwel onnodig zijn, maar voor hen die het onderste uit de kan willen hebben, kan ontstoorspoel Lx met condensator Cx worden aangebracht. Voor Lx dient een zogenaamde ringkern-ontstoorspoel te ▶

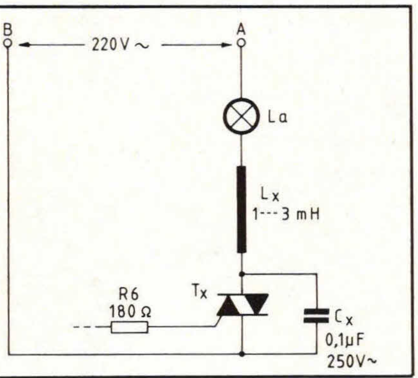


Fig. 7. Voor hen die een honderd procent stoorongevoelige schakeling willen, kan deze aanvulling worden gebruikt. Lx en Cx zijn toegevoegd om de schakeling beter stoorongevoelig te maken en ook schakeltikken tijdens het in/uitschakelen van Lamp La te voorkomen.

▶worden genomen, die in de regulaire handel gemakkelijk is te verkrijgen. De waarde mag liggen tussen 1 en 3 milli-Henri.

Print

Fig. 8 geeft de layout van de print waarop de schakeling volgens fig. 7 kan worden aangebracht. De componentenopstelling is te zien in fig. 9, terwijl afb. 10 een foto van de complete print laat zien. De print is gering van afmetingen wat mede wordt veroorzaakt door het gebruik van één geïntegreerde schakeling voor de poorten N1 tot en met N4. Voor de triac is hier geen koellichaampje toegepast, zodat maximaal zo'n 300 watt mag worden geschakeld aan lampvermogen. Een klein koellichaampje is echter gemakkelijk aan de triac-behuizing vast te maken. Let goed op de aansluitrichting van Lc1. **Houdt er tevens rekening mee dat op alle delen van de schakeling een dodelijke lichtnetspanning staat.** Bouw de schakeling in een kunststofkastje. Indien de schakeling buiten wordt gemonteerd, dient deze volledig waterdicht te zijn. Gebruik ook deugdelijke snoeren die geschikt zijn voor lichtnetspanning.

Componentenlijst bij fig. 6 en 9

weerstanden:
R1 = 56 kΩ/500 mW... 1 W, 500 V wisselspanning (zie tekst)
R2 = LDR
R3 = 10 kΩ
R4 = 2,2 MΩ
R5 = 47 kΩ
R6 = 82 Ω
P1 = 100 kΩ, instelpotmeter, liggend model, steek 5 × 10 mm.

condensatoren:
C1 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 330 pF

halfgeleiders:
D1 = 1 N 4007
D2 = 10 V, zenerdiode, 250...400 mW
D3, D4, D5 = 1N 4148
T1 = BC 547 B
T2 = TXAL 2210 of equivalent (zie tekst)
IC1 = N1...N4 = HEF 4093 BP

overige componenten:
1 printje HB 189
1 IC-voetje 14-pens dual in line

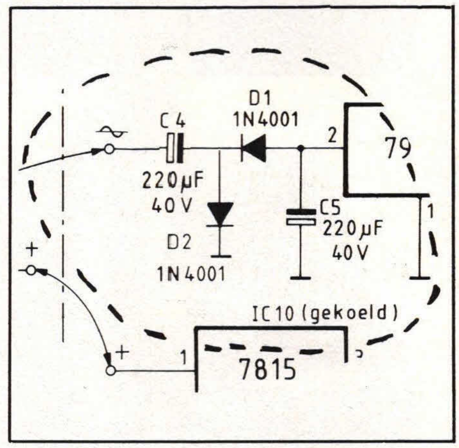
HOBBELS

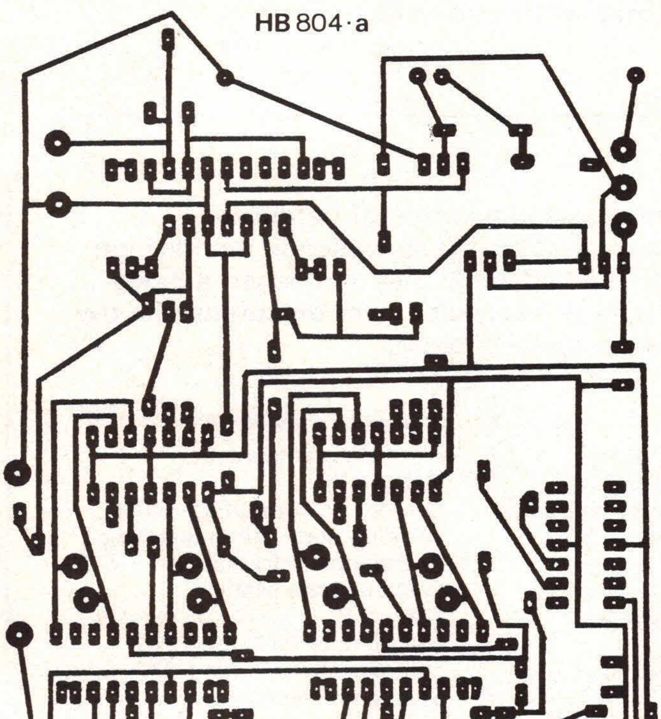
Programmeerbare referentiespanning

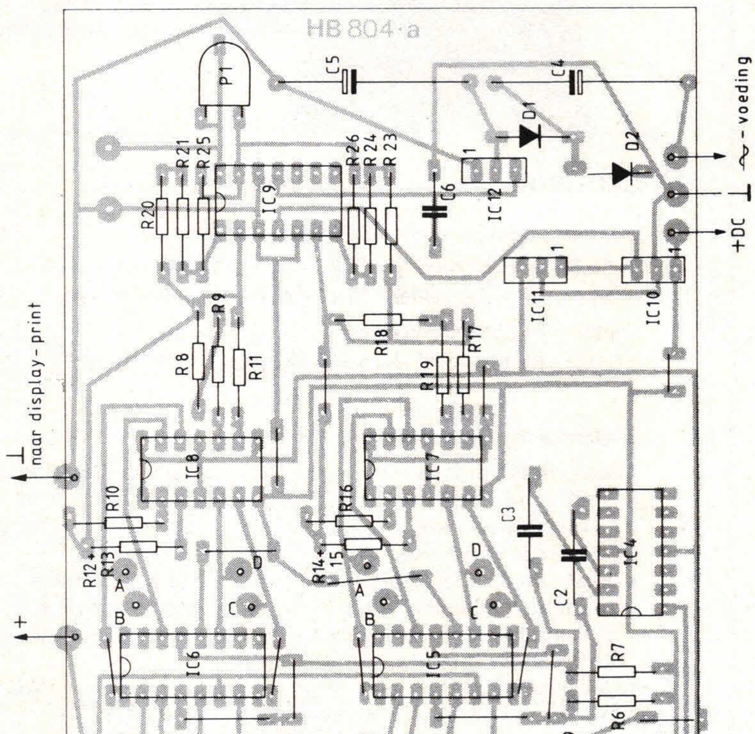
We hebben heel wat reacties ontvangen op bovenstaand bouwontwerp, die niet allemaal even vleiend waren, moet ik zeggen. Aan de ene kant leuk om te merken dat een bepaald ontwerp gaat 'leven' onder de lezers, aan de andere kant minder fraai omdat een werkstuk niet correct is afgeleverd. Laten we niet te veel stilstaan bij de oorzaak, maar aangeven hoe e.e.a. kan worden rechtgezet. Op die manier kan de 'Hobbitiaan' die alle onderdelen reeds met moeite had aangeschaft ook worden tevreden gesteld.
De grootste fout zat 'm in de layout van de print. Veel doorverbindingen waren niet goed doorgekomen, waardoor de layout eigenlijk onbruikbaar werd. Op afb. 7 (we hebben expres de nummering aangehouden van het oorspronkelijke bouwontwerp in Hob-bit 11/83 pag. 44) is dit gecorrigeerd.
Hiermee is natuurlijk ook afb. 8 aangepast.
Een oplettende lezer zal het volgende nog opmerken:
Zowel in het schema van het bouwontwerp (zie inzet) als op de componentenopstelling is een toevoeging geplaatst. Indachtig aan de wet van Murphy, nl. dat als er iets mis kán gaan dit ook inderdaad gebeurt, heeft de bouwontwerper een verbetering aan het schema aangebracht, waardoor de negatieve voeding minder kritisch wordt. Er is daarom een diode D2 bijgeplaatst en de condensator C4 is daardoor omgepoold. Op deze wijze kan worden voorkomen dat 'minder gelukkige' bouwers na het doorvoeren van de aangegeven correcties nog moeilijkheden zouden hebben met de voeding.

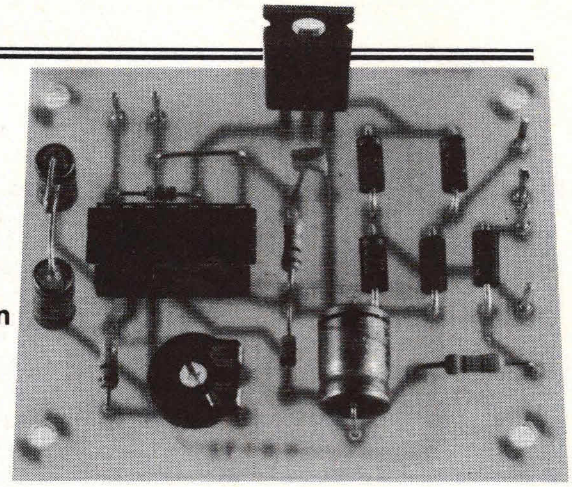
N.B. De spanning die in afb. 5 pag. 42 is aangegeven is correct, maar er mag slechts een hogere spanning dan 18 volt worden gebruikt, als de spanningsregulators goed worden gekoeld.

Red. □









De hier gegeven lichttimer is bedoeld als lichtschakeling die kan worden gebruikt aan het lichtnet. Daarbij kan een drukknop worden bediend om een bepaalde vaste of regelbare vertragingstijd in te stellen, gedurende welke het licht, dat door de timer wordt bediend, moet branden. De schakeling hier is erg onconventioneel opgezet en heeft een mengeling van verschillende moderne technieken.

Lichttimer

Zeer 'bijdetijdse' schakeling

De lichttimer is in principe een universele schakeling, die direct aan het lichtnet kan worden gekoppeld, zonder dat er een transformator voor nodig is. Fig. 1 geeft het blokschema.

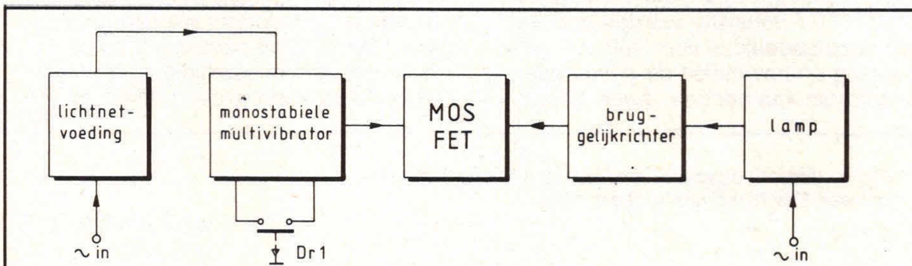


Fig. 1. De lichttimer is opgebouwd rond een monostabiele multivibrator die via het lichtnet wordt gevoed. De MOSFET zorgt voor het in- en uitschakelen van de betreffende lamp.

De lichtnetvoeding is noodzakelijk om een monostabiele multivibrator te voorzien van een laagspanning. Dr 1 stelt in fig. 1 de bedieningsdrukknop voor, waarmee de monostabiele multivibrator kan worden getriggerd. Deze stuurt op de uitgang een zogenaamde MOSFET. De MOSFET zit op zijn beurt gekoppeld aan een bruggelijkrichter, terwijl de bruggelijkrichter aan de lamp zit die moet worden bediend via de timer. De bruggelijkrichter in fig. 1 is noodzakelijk om de lampspanning gelijk te richten. Een MOSFET-transistor kan slechts worden gebruikt via gelijkspanning. In veel lichttimers wordt gebruik gemaakt van een thyristor of een triac. Beide componenten hebben het grote nadeel dat ze erg stoorgevoelig zijn. Dit houdt in dat, wanneer er enige lichtnetspanningvervuiling van omvang op het lichtnet komt, de betreffende thyristor of triac uit zichzelf reeds doorslaat.

Dit kan vaak bij een triac of thyristor worden voorkomen door vrij kostbare en grote ontstoorcircuits aan te brengen, waarin altijd een dure ontstoorspoel is opgenomen. Om de lichttimer stoorongevoelig te maken, hebben we hier voor het schakelen van de lamp onze toevlucht genomen tot een MOSFET. Fig. 2 geeft hiervan het schakelsymbool.
Een MOSFET is een bijzonder type transistor dat steeds meer wordt toegepast. Momenteel liggen de prijzen nog vrij hoog, maar daar tegenover staat ook het grote comfort van een MOSFET.

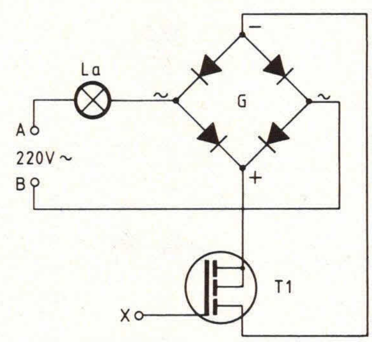


Fig. 3. Om een power-MOSFET te kunnen gebruiken voor het in- en uitschakelen van een lamp, via de lichtnetspanning, is een bruggelijkrichter G noodzakelijk.

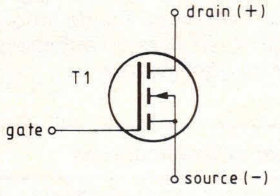


Fig. 2. Een MOSFET is een transistor die is uitgerust met een drain, source en gate. Om een grote stroom te laten lopen, bij een zogenaamde power-MOSFET, is op de gate geen stuurstroom noodzakelijk.

Een MOSFET is evenals elke andere FET uitgerust met een gate, source en drain. Fig. 2 laat de betreffende aansluitingen rond MOSFET-transistor T1 zien. Interessant is bij de MOSFET dat ook hier, zoals bij vrijwel elke FET, geen stuurstroom noodzakelijk is. Daarbij zijn er MOSFET's die geschikt zijn tot spanningen van 500 volt en meer. MOSFET's zijn er ook voor diverse stromen tussen 100 milliampère en zo'n 10 ampère. Een MOSFET van bijv. 500 volt, 6 ampère, is tegenwoordig heel gewoon.

De bruggelijkrichter

Zoals reeds is gesteld moet voor het gebruik van een MOSFET, volgens fig. 2, een bruggelijkrichter worden toegepast, om de betreffende MOSFET te kunnen koppelen aan lichtnetspanning. Immers, de lichtnetspanning verandert voortdurend van polariteit en daarom spreken we dan ook over wisselspanning. De MOSFET kan echter alleen gelijkspanning verdragen en zal in de ene richting op gelijkspanning reageren als een normale FET, terwijl in de andere richting over het algemeen een gelijkrichtdiodewerking optreedt, omdat in de MOSFET meestal een gelijkrichtdiode, in tegengestelde polariteit, tussen de drain en de source is aangebracht.

Het is echter vrij eenvoudig om een MOSFET een lamp aan/uit te kunnen laten schakelen. Fig. 3 geeft daartoe de oplossing. De aansluitpunten A en B zijn van het lichtnet. La stelt een willekeurige lamp voor, die bedoeld is voor 220 volt wisselspanning. G is de bruggelijkrichter. Deze zorgt voor dubbelfasige gelijkrichting van de lichtnetspanning die op A/B wordt aangeboden. Hierdoor zal tussen de plus- en min-aansluiting van bruggelijkrichter G alleen gelijkspanning staan, met de in fig. 3 aangegeven polariteit. MOSFET-transistor T1 doet niets anders ▶

dan de plus- en min-aansluiting van bruggelijkrichter G kortsluiten als punt X (de gate van T1) wordt aangestuurd met een positieve spanning t.o.v. de source van T1. Als T1 spert zal lamp La dus niet branden. Wordt punt X gestuurd met een positieve spanning, dan zal La volledig branden en zal er nauwelijks een restspanning rond de voedingsnul zijn te bespeuren. Stoorspanningen zijn dan ook niet aanwezig. Omdat transistor T1 niet gevoelig is voor lichtnetvervuiling hoeven hiertegen geen maatregelen te worden getroffen.

Voor transistor T1 kan een vrij willekeurige MOSFET-transistor worden gebruikt, mits deze bedoeld is voor 400 volt gelijkspanning en bovendien de gevraagde lampstroom kan hebben. Twee goede

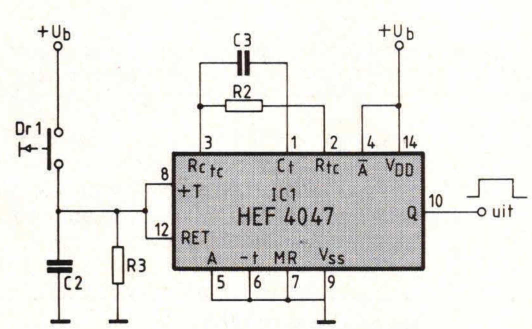
In fig. 4 stelt Dr1 de bedieningsdrukknop voor. De monostabiele multivibrator is hier ingesteld te reageren op positief gaande veranderingen voor triggering.

Hiertoe zorgt weerstand R3 ervoor dat punt 8 en punt 12 van het IC naar de voedingsnul worden getrokken. Condensator C2 is alleen noodzakelijk om stoorpulsen te voorkomen, omdat de ingangspunten 8 en 12 betrekkelijk hoogohmig zijn, gezien de dimensionering van weerstand R3. Wordt Dr1 even ingedrukt dan zal er een positieve spanning op punt 8 en 12 van IC1 komen. Hierop zal de monostabiele multivibrator worden getriggerd. Daarbij is de schakeling zo gemaakt dat de monostabiele multivibrator ook opnieuw kan worden getriggerd, ter-

monostabiele multivibrator vrijwel steeds exact eenzelfde tijd zal geven. Bovendien hebben we met de monostabiele multivibrator uit fig. 4 de mogelijkheid om eventueel een regelbare looptijd in te stellen.

De looptijd van IC1 hangt af van de dimensionering van condensator C3 en weerstand R2. Praktisch gezien zal deze looptijd ongeveer gelijk zijn aan 2,48 maal R2 maal C3. Als voor C3 een condensator van 1 µF wordt genomen en R2 heeft een waarde van 1 MΩ, zal de looptijd ongeveer 2,48 seconde zijn. Nemen we voor C3 een waarde van 100 µF en voor R2 een weerstandswaarde van 1 MΩ, dan krijgen we een looptijd van 248 seconden. Omdat de lichttimer vrijwel al-

Fig. 4. Voor de eigenlijke timer wordt gebruik gemaakt van een CMOS IC van het type 4047.



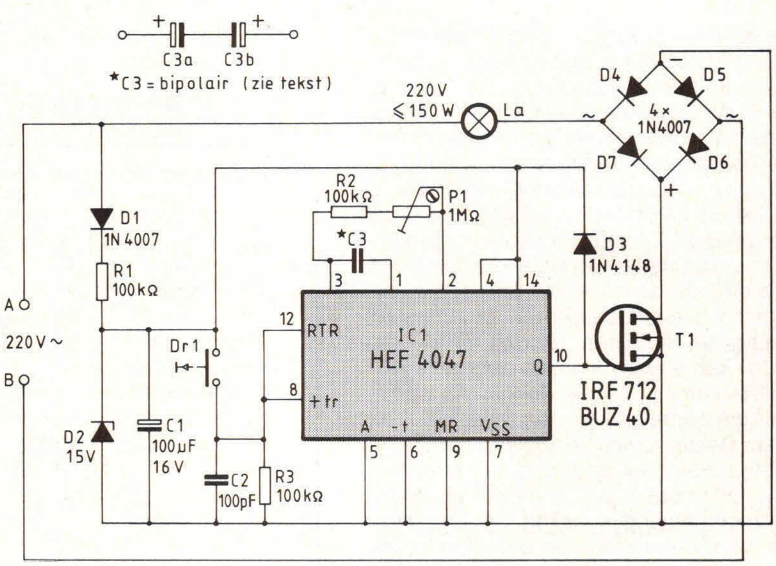


Fig. 5. De complete schakeling van de lichttimer is eenvoudig en doeltreffend opgezet. Eventueel kan over het lichtnet nog een zogenaamde varistor worden gezet met een waarde van 250 volt, om eventueel te hoge stoorspanning op het lichtnet te onderdrukken.

voorbeelden voor te gebruiken MOSFET-transistoren zijn bijv. de IRF 712 van de Fa. International Rectifier of de BUZ 40 van Siemens.

Om de schakeling volgens fig. 3 te kunnen gebruiken als lichttimer is het alleen noodzakelijk dat punt X wordt aangestuurd met een signaal vanuit een monostabiele multivibrator. Deze zal altijd lichtnetvoeding nodig hebben, zodat daarbij uiteraard een speciale voedingsschakeling moet worden aangebracht.

De monostabiele multivibrator

Voor de monostabiele multivibrator wordt gebruik gemaakt van een CMOS IC van het type 4047. Fig. 4 geeft hiervan het aansluitschema.

Dit 14-pens dual in line IC heeft zowel de mogelijkheid voor monostabiele- als astabiele multivibrator.

wijl de looptijd daarvan nog bezig is. Een en ander houdt in de praktijk in dat, wanneer Dr1 eenmaal is bediend en de looptijd bijv. 30 seconden is, er rustig na 15 seconden weer op Dr1 kan worden gedrukt zodat direct daarna de looptijd van 30 seconden weer opnieuw begint. Dit laatste is erg makkelijk als de lichttimer wordt gebruikt voor bijv. het verlichten van een trappehuis, portiek, garage of hal. Bij verreweg de meeste mechanische drukknoppen weten we niet precies hoelang de looptijd van de lichttimer is.

Dit is hier veel nauwkeuriger, omdat de tijd zal worden gebruikt voor vrij lange looptijden, is voor C3 meestal een elektrolytische (elco) condensator noodzakelijk. Deze condensatoren hebben vrij veel tolerantie en slaan meestal door in de optimistische richting. Dat wil zeggen dat een 100 µF condensator meestal in de praktijk ruim 130 µF of meer is. In de

praktijk dienen we er dus rekening mee te houden dat een elektrolytische condensator over het algemeen in de praktijk langere tijden geeft dan we theoretisch hebben berekend met de genoemde formule. Overigens dient C3 bipolair te zijn. In fig. 4 vormt punt 10 van IC1 het uitgangspunt. Als Dr1 wordt bediend, zal punt 10 van nul naar de positieve spanning +Ub gaan. Als de looptijd is beëindigd, keert punt 10 automatisch terug naar de voedingsnul.

Compleet schakelschema

Fig. 5 geeft het schakelschema van de hele lichttimer. De totale schakeling is bijzonder eenvoudig van opzet. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de eenvoudige voeding, het gebruik van een functie-IC en de toepassing van MOSFET-transistor T1.

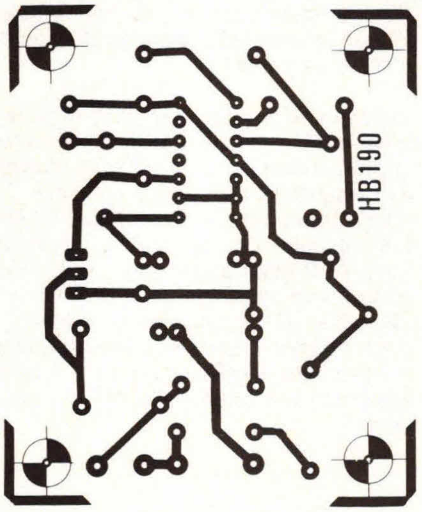
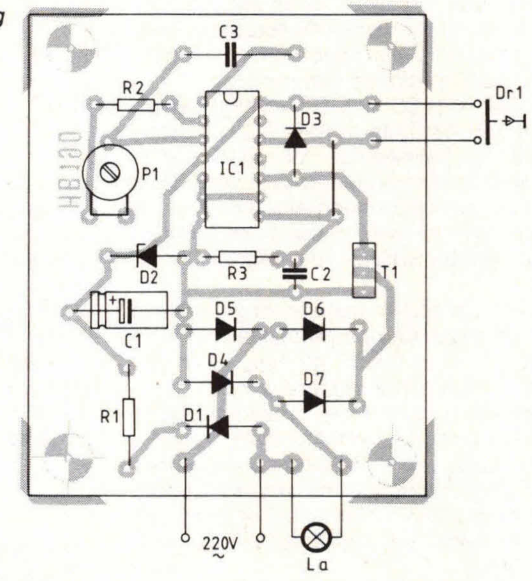


Fig. 6. De layout voor de schakeling van fig. 5. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde.

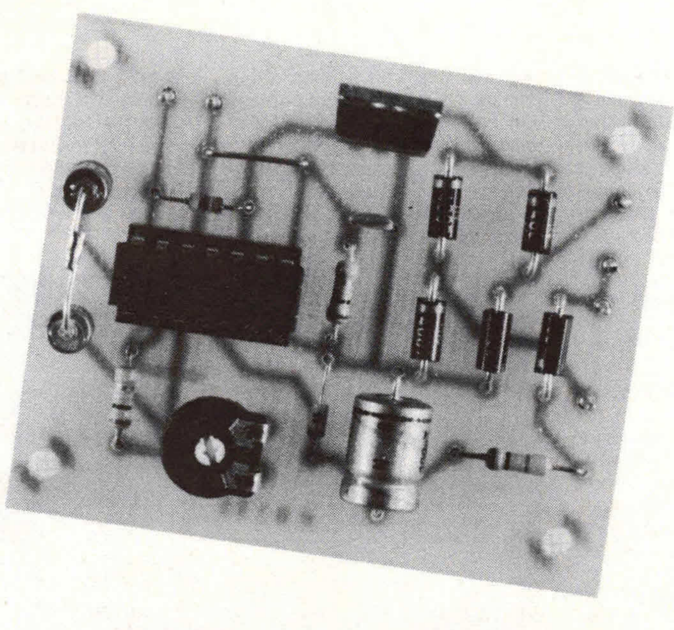
Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5 op de layout van fig. 6.



Op A/B wordt de lichtnetspanning aangeboden. In dit circuit is geen zekering noodzakelijk, omdat zowel lamp La als weerstand R1 als zekering dient. Het is belangrijk voor weerstand R1 een niet brandbare weerstand te nemen, omdat dit veiligheidstechnisch vereist is.

De complete voeding voor IC1 bestaat in fig. 5 uit diode D1, weerstand R1, zenerdiode D2 en elco C1. Diode D1 zorgt voor enkelfasige gelijkrichting, terwijl weerstand R1 de voedingsstroom begrenst en tegelijkertijd zorgt voor het nodige spanningsverlies. De voedingsspanning kan nooit hoger komen dan 15 volt vanwege zenerdiode D2. De elco (C1) over diode D2 zorgt voor afvlakking van de voedingsspanning. Diode D2 zal in de praktijk niet zorgen voor een stabiele spanning, omdat de stroom die vanuit het lichtnet wordt getrokken daarvoor veel te klein is. Vanuit het lichtnet wordt continu ongeveer 1 milliampère getrokken, zodat het energieverlies vrijwel te verwaarlozen is. In fig. 5 stelt Dr1 de bedieningsdrukknop voor. Neem hier wel een type voor dat geschikt is voor 220 volt lichtnetspanning. Bedenk dat de volledige spanning van het lichtnet op alle galvanische delen van de schakeling staat.

Afb. 8. De lichttimer is op een vrij compact printje aangebracht.



C2 zorgt in fig. 5 voor stoorpulsonderdrukking. Eventueel kan hier een grotere condensator voor worden genomen, als in de praktijk blijkt dat toch op een of andere wijze de lichttimer spontaan reageert. Ook is het mogelijk eventueel weerstand R3 iets te reduceren tot een waarde van minimaal 27 kΩ. De timerlooptijd wordt in fig. 5 bepaald door C3, weerstand R2 en instelpotmeter P1. Weerstand R2 is alleen opgenomen als begrenzing om te voorkomen dat, wanneer P1 in de minimumstand staat, er te veel voedingsstroom zal worden getrokken zodat de voedingsspanning zou instorten en de schakeling niet goed zou functioneren.

Eventueel kan instelpotmeter P1 worden vervangen door een vaste weerstandswaarde die met de gegeven formule kan worden berekend. Daarbij moet de weerstandswaarde van P1 steeds worden opgeteld bij R2 om de volledige weerstandswaarde te krijgen. Immers, de looptijd van de timer is in fig. 5 gelijk aan 2,48 maal C3 maal (R2 plus P1).

Eventueel kan voor P1 ook een potmeter met een draaias worden genomen, zodat de lichttimer van buiten af instelbaar is. Dit is bijv. gemakkelijk wanneer de lichttimer wordt gebruikt in een garage. Dan kan de timer, afhankelijk van de momenteel gewenste looptijd, worden ingesteld met een knop die P1 bedient. Neem voor P1 altijd een potmeter waarbij de as van kunststof is.
Uitgangspunt 10 van IC1 stuurt in fig. 5 ▶

direct de gate van transistor T1 aan. De source van transistor T1 zit aan de minzijde van de bruggelijkrichter. Deze bruggelijkrichter is hier opgebouwd met vier afzonderlijke diodes van het type 1N4007. D4, D5, D6, D7 vormen samen de bruggelijkrichter. Diode D3 is aangebracht als beveiliging. Het kan in uitzonderlijke omstandigheden gebeuren dat er een spanningsoverslag plaatsvindt via de drain naar de gate. In dat geval zou de gate kunnen worden vernietigd.

Het aan te sluiten lampvermogen van La zal afhangen van de gebruikte MOSFET voor T1. Bij een BUZ 40 mag maximaal een stroom van 2 ampère worden getrokken, zodat hier een totaal lampvermogen van ongeveer 400 watt toelaatbaar is. Bij een IRF 712 mag maximaal een stroom van 900 milliampère worden getrokken, zodat hier het lampvermogen op ongeveer 150 watt moet worden begrensd.
Een en ander hangt niet alleen nauwkeurig af van een formule maar ook van de koeling van transistor T1, die in dit geval in een TO 220 behuizing is ondergebracht. Overigens is een IRF 712 voor 400 volt gelijkspanning bedoeld en dat is ook in de gegeven schakeling voldoende.

Print

Fig. 6 geeft de layout voor de print waarop de schakeling volgens fig. 5 kan worden aangebracht. De componentenopstelling is gegeven in fig. 7. Ter verduidelijking geeft afb. 8 een foto van de complete print. Fig. 9 laat tot slot nog de aansluiting van transistor T1 zien. Deze MOSFET is ondergebracht in een TO-220 behuizing. De schakeling kan het beste in een kunststofdoosje worden ondergebracht. Zorg voor een nauwkeurige soldering en deugdelijke verbindingen alsmede deugdelijke verbindingsdraden. Denk er steeds aan dat de hele schakeling onder een (levensgevaarlijke) lichtnetspanning staat.

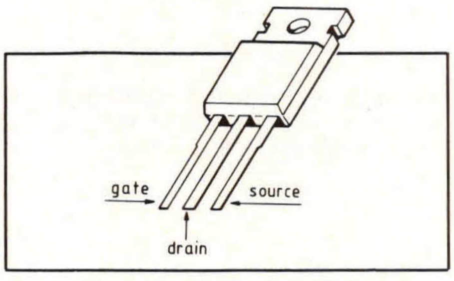


Fig. 9. Voor transistor T1 moet, bij de gegeven print, altijd een type in een TO-220 behuizing worden gebruikt.

Tot slot kan worden vermeld dat de lichttimer bruikbaar is van milliseconden tot ongeveer een half uur. C3 mag minimaal een waarde hebben van ongeveer 10 nF, terwijl de combinatie van R2 en P1 minimaal 100 kΩ mag zijn. Maximaal is voor C3 geen begrenzing opgenomen, maar hangt dit af van de lekstroom van de elco's. (C3 is hier bipolair gemaakt door 2 elco's in serie te plaatsen met tegengestelde polariteit). Voor P1 is een maximum van ongeveer 2 MΩ vastgesteld.

Componentenlijst bij fig. 5 en 7

weerstanden:
R1 = 100 kΩ, 500 mW, geschikt voor 500 volt wisselspanning, onbrandbaar
R2, R3 = 100 kΩ (zie tekst)
P1 = 1 MΩ, instelpotmeter, liggend model, steek 5 × 10 mm

condensatoren:
C1 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 100 pF (zie tekst)
C3 = 100 nF...1000 μF/16 V, bipolair. Bij gebruik van elco's dienen 2 elco's in serie te worden geplaatst met tegengestelde polariteit. Bij gelijke elco-capaciteit is de totale seriecapaciteit gehalveerd.

halfgeleiders:
D1, D4, D5, D6, D7 = 1N4007
D2 = 15 V, zenerdiode, 250-400 mW
D3 = 1N4148
IC1 = HEF4047BP
T1 = BUZ 40, IRF712 (zie tekst)

overige componenten:
1 printje HB 190
Dr1 = drukknop, enkelvoudig maakcontact, geschikt voor lichtnetspanning
La = lamp, 220 V (zie tekst)
1 IC-voetje, 14-pens, dual-in line

Audio-Actueel

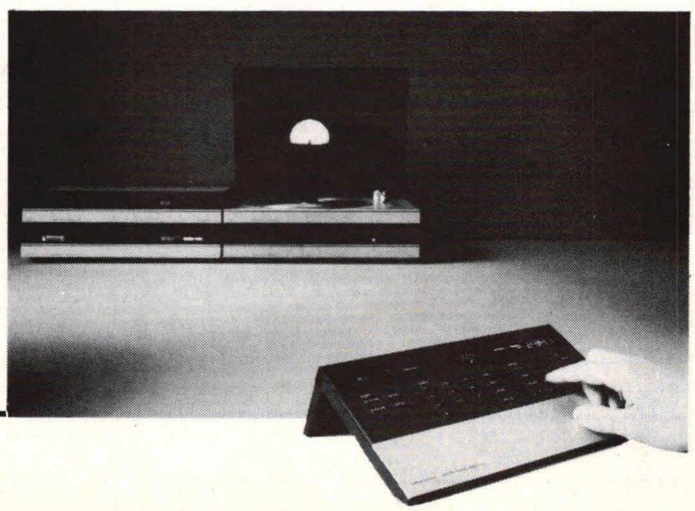
B & O met digitale hifi

Digitale technieken vormen de basis van het nieuwe hifi-systeem van Bang&Olufsen, het Beosysteem 5000. Het bestaat uit een tuner/versterker, platenspeler, cassetterecorder en een later uit te brengen compact disc speler en herbergt meer 'computercapaciteit' in zich dan menige homecomputer.

Bedieningstoetsen zijn niet zichtbaar, die zijn verborgen onder afdekpaneeltjes. De bediening vindt in hoofdzaak plaats vanaf de infrarood afstandbediening, het Master Control Panel.

De verschillende componenten zijn via een Datalink circuit met elkaar verbonden. Met dit circuit worden de microcomputers in de diverse aangesloten apparaten met de centrale regeleenheid in de tuner/versterker verbonden. Dank zij dit Datalink circuit is een ongekend bedieningscomfort bereikt, waarbij één enkele druk op het front van een van de apparaten of op het Master Control Panel voldoende is om de muziek van radio, platenspeler, cassetterecorder of compact disc ten gehore te brengen.

De afstandbediening is een tweewegsysteem. Gegeven opdrachten worden door het Master Control Panel bevestigd. Kan de opdracht niet worden uitgevoerd, dan wordt in de display aangegeven waarom niet.
Het Beosysteem 5000 kan vanaf het Master Control Panel ook worden geprogrammeerd. Er kunnen programma's worden in- en uitgeschakeld en opgenomen op vooraf te bepalen tijdstippen en dagen. In totaal zijn er 12 programmamogelijkheden. Bijzonder is voorts dat het Master Control Panel op elke plaats in huis kan worden toegepast indien gebruik wordt gemaakt van het Master Control Link-systeem, dat in combinatie met extra luidsprekers in verschillende kamers kan worden aangebracht.
De kwaliteit van het systeem is zeer hoog: de AM/FM-tuner/versterker levert 2 × 60 watt, de platenspeler is volautomatisch, de cassetterecorder is voorzien van Dolby B, C en HX professional.
Imp.: Bang&Olufsen Nederland BV, Postbus 36, 1243 ZG 's-Graveland. Tel. 035-61824. □



De aanwezigheidslichtautomaat is een speelgoedschakeling die is bedoeld om enig inzicht te krijgen in de werking van een infraroodlichtdiode. Als op de genoemde infrarood lichtgevoelige diode een hoeveelheid warmte komt, zal een lamp kunnen worden ingeschakeld. Naast het speelkarakter van de aanwezigheidslichtautomaat is deze ook goed bruikbaar om te dienen voor het signaleren van levende wezens (mensen) en andere warmtebronnen waarop bijv. een lamp moet aan kunnen gaan.

Aanwezigheidslichtautomaat

Een intelligente 'speelgoedschakeling'

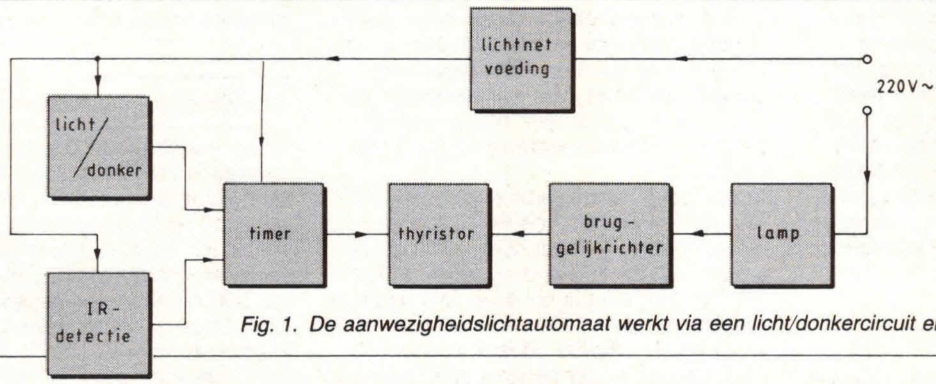


Fig. 1. De aanwezigheidslichtautomaat werkt via een licht/donkercircuit en een infrarooddetectie.

We kennen allemaal de automatische schuifdeuren in warenhuizen. Als we op zo'n deur toelopen, gaat de deur automatisch open en als we deur gepasseerd zijn, gaat deze weer automatisch dicht. Boven zo'n deur zit meestal een klein kastje waarin een speciale elektronicaschakeling is opgenomen die warmte kan detecteren. Dat warmtedetecteren gaat met een lichtgevoelige fotodiode.

Wij mensen kennen vrijwel alleen licht dat we kunnen zien en dat zich beweegt tussen rood en ultraviolet. Het ultraviolet kunnen we net niet meer zien, maar het violette licht wel. Buiten de rode kleur ligt de zogenaamde infrarode kleur. Ook dat is licht dat het menselijk oog niet kan zien. Wat wij zien is het rode licht en wat wij als warmte ervaren is het infrarode licht.
Alle warmte die wij ervaren is infrarood. Omdat een mens ook warmte afgeeft, straalt hij ook infrarood licht uit. Als een mens beweegt, is het mogelijk om dit te signaleren als beweging van infrarood licht. Daarbij moeten wij niet vergeten dat bijv. ook de buitentemperatuur infrarood licht is. Immers elke temperatuur heeft een bepaald infrarood karakter.

Echter, er is een groot onderscheid tussen de buitentemperatuur waarvanuit infrarood licht komt en de bewegende mens die als infrarood warmtebron functioneert.

Door het bewegen van de mens krijgen we een geheel ander beeld van het invallende infrarood licht. Bij de genoemde automatische deuren wordt dat gedetecteerd door een speciale infraroodgevoelige fotodiode die is opgenomen in het brandpunt van een speciale spiegel. De spiegel is onderverdeeld in allerlei kleine facetjes. Als nu deze spiegel de buitentemperatuur ziet en ook de langzame veranderingen ten gevolge van het zonlicht of de wind dan zal dit niet worden geregistreerd op de fotodiode vanwege de facetjes van de genoemde spiegel. Echter wanneer een mens toeloopt op deze spiegel zal de spiegel de infraroodwarmte van facetje tot facetje van de genoemde spiegel waarnemen, waarbij elke overgang van een spiegelfacet weer een soort sterke verandering geeft van infrarood warmteregistratie. Dit komt erop neer dat door het differentiële karakter van de facettenspiegel de mens is

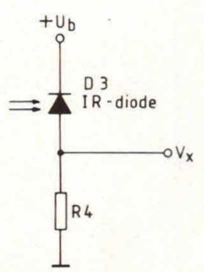
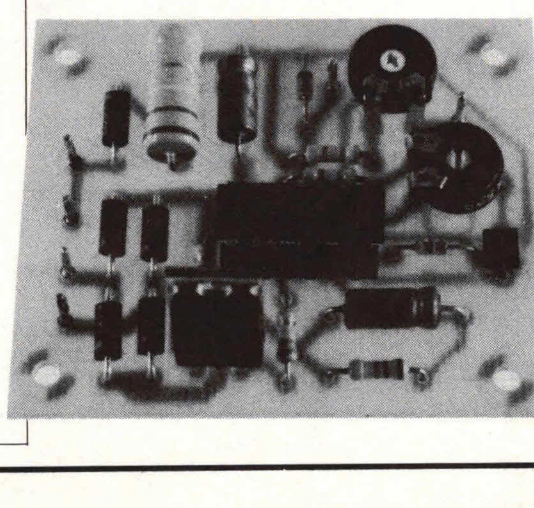


Fig. 2. Een infraroodlichtdiode wordt in sper richting aangesloten en zal meer gaan geleiden als er meer infrarood licht op valt.



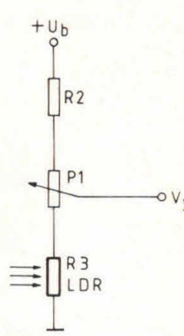


Fig. 3. LDR R3 is aangebracht om de schakeling alleen te laten reageren wanneer het donker is. Met P1 is de licht/donkergevoeligheid instelbaar.

te onderscheiden van de buitentemperatuurverandering.
De hier gegeven aanwezigheidslichtautomaat werkt in principe op statisch infrarood licht. Zo kan de automaat worden gebruikt als detectie dat we met de auto de garage binnenrijden. Dit kan eenvoudig omdat de motortemperatuur van de auto altijd veel hoger is dan de omgevingstemperatuur en door nu de fotodiode hier op te richten, kunnen we bijv. in de garage de aanwezigheidslichtautomaat aanbrengen en zodra we daar op toe rijden, zal de lichtgevoelige diode de autowarmte zien en kan de garagelamp aangaan. Hetzelfde geldt natuurlijk ook voor de oprit. Ook is het mogelijk de aanwezigheidslichtautomaat te modificeren tot een schakeling die differentieel reageert op menselijke beweging. In dat geval lijkt de schakeling veel op een infrarood inbraakalarm, dat het mogelijk maakt om bewegingen te signaleren op basis van menselijke beweging die door de lichtgevoelige diode wordt waargenomen als bewegende warmte.

Het blokschema

Fig. 1 geeft het principe van de aanwezigheidslichtautomaat. Een timer wordt hier van twee kanten gestuurd. In de eerste plaats door een licht-donkerdetector en in de tweede plaats door een infrarood detector. De licht-donkerdetector is opgenomen om de aanwezigheidslichtautomaat alleen te laten reageren wanneer het donker is. Uiteraard kunnen we dit ook veranderen, zodat de aanwezigheidslichtautomaat overdag ook reageert. In het geval van fig. 1 zal dat niet zo zijn en zal de timer alleen kunnen worden gestuurd als het donker is. De timer zal in dat geval een looptijd afgeven gedurende welke de thyristor uit fig. 1 wordt gestuurd. De thyristor slaat dan door en zal een lamp laten branden. Vanwege het feit dat een thyristor alleen werkt op gelijkspanning is een bruggelijkrichter nodig, omdat de lamp direct wordt gevoed vanuit het lichtnet (220 volt wisselspanning).

De infraroodgevoelige diode

Een infrarood diode wordt in sperrichting aangesloten op een weerstand, zoals fig. 2 aangeeft. +Ub stelt hier de voedingsspanning voor.
De infraroodgevoelige diode werkt zodanig dat naarmate er meer warmte op de diode binnenkomt de sperweerstand daarvan afneemt. Met andere woorden: spanning Vx zal steeds hoger worden naarmate er meer warmte op de diode komt.
In ons geval wordt gebruik gemaakt van een diode van het type BP 104. Deze diode heeft een zogenaamde fotogevoeligheid van ca 70 nano-ampère per lux. Als we dus 100 lux op deze fotodiode laten vallen zal er 7000 nano-ampère ofwel 7 micro-ampère stroom kunnen lopen. Een en ander hangt samen met de meetschakeling waarin deze gevoeligheid is vastgelegd. De genoemde BP104 diode heeft z'n maximale fotogevoeligheid op 950 nanometer.

De licht-donkerdetectie

Zoals reeds gesteld zijn we bij de aanwezigheidslichtautomaat uitgegaan van de veronderstelling dat de schakeling alleen een lamp moet kunnen aandoen als het donker is. Daarom is een lichtgevoelige weerstand, kortweg LDR genoemd, noodzakelijk. De manier waarop we deze gebruiken is te zien in fig. 3. R3 stelt hier de LDR voor en met P1 kan de licht/donkergevoeligheid worden ingesteld.
In fig. 3 is het zo, dat wanneer het donker wordt, spanning Vy zal stijgen. Dit komt omdat de LDR een grotere weerstand krijgt als er minder licht opvalt. De combinatie van de schakeling volgens fig. 2 en fig. 3. kunnen we gemakkelijk aanbieden aan een zogenaamde NAND-poort.

Hierdoor krijgen we het sommerende karakter dat er zowel warmte vanuit de schakeling volgens fig. 2 aanwezig moet zijn, alsook donker, conform fig. 3, om de timer volgens fig. 1 te laten reageren.

Compleet schakelschema

In fig. 4 stelt diode D3 de infraroodfotogevoelige lichtdiode voor. De gevoeligheid waarop deze diode dient te reageren, kan worden ingesteld met instelpotmeter P2. Hoe hoogohmiger deze potmeter wordt ingesteld, des te gevoeliger zal D3 reageren op warmte.
In principe is het mogelijk om D3 te laten werken zonder een spiegel waarin het infrarode licht wordt samengebundeld.

Dit kan echter alleen als diode D3 moet reageren op een redelijke hoeveelheid warmte, zoals dat het geval is bij het genoemde voorbeeld van een auto. Daarbij dient natuurlijk de diode niet te ver van de warmtebron af te zitten. Beter is het steeds om diode D3 te plaatsen in het brandpunt van een spiegel die het invallende licht samenbundelt. Uiteraard dient de diode dan in het brandpunt van de spiegel te worden opgenomen. Dergelijke spiegels worden veel gebruikt bij inbraakpreventie-apparatuur. In principe kunnen we bijv. een spiegel van een zaklantaarn nemen. Gebruik echter wel

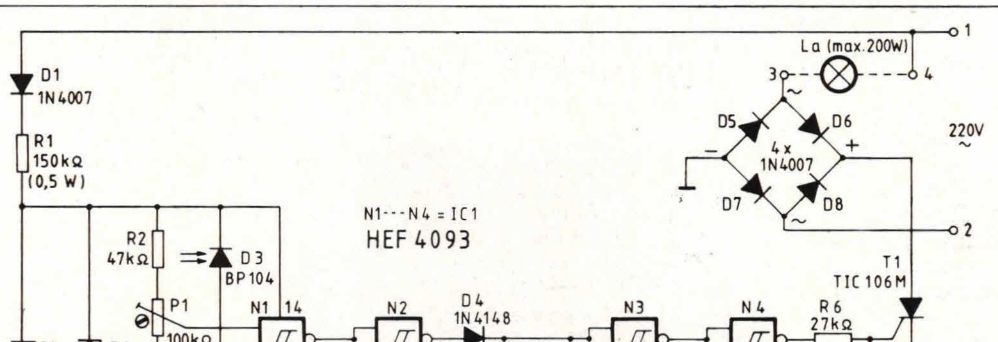


Fig. 4. Het complete schema van de aanwezigheidslichtautomaat.

een spiegel met een glad oppervlak. De draden van de fotodiode naar de eigenlijke schakeling dienen afgeschermd te zijn. Hiervoor kan het beste stereo-afgestemd snoer worden genomen waarvan de afscherming naar de voedingsnul gaat. Denk er wel om, dat dit allemaal deugdelijk snoer moet zijn omdat de gehele schakeling op lichtnetspanning werkt. Ga niet met de schakeling experimenteren als deze onder lichtnetspanning staat! Willen we werkelijk experimenteren dan is het beter om eerst de lichtnetvoeding weg te laten en de schakeling gewoon te voeden via bijv. een 9V batterij. Deze kan dan het beste over elco C1 worden aangesloten en daarbij moet dan diode D2 uit de schakeling worden weggelaten. Als alles naar behoren functioneert kan de batterij worden weggehaald en diode D2 in de schakeling worden opgenomen en vervolgens het geheel op het lichtnet worden aangesloten.

In fig. 4 stelt R3 de LDR voor die reageert op het omgevingslicht. Als het donker is, zal de weerstand van R3 hoog zijn zodat ook de bovenste ingang van poort N1 hoog is. Valt er voldoende licht op fotodiode D3, dan zal ook deze diode zoveel gaan geleiden, dat de onderste ingang van poort N1 sterk positief wordt. Vanwege de NAND-werking zal de uitgang van poort N2 positief worden. Dus wanneer het voldoende donker is en er voldoende licht op diode D3 valt, zal de uitgang van poort N2 positief zijn. In dat geval loopt er een stroom via diode D4 naar elco C2. Deze wordt onmiddellijk geladen, zodat de ingangen van poort N3 ook positief worden en de uitgang van deze poort weer nul is. Daardoor zal de uitgang van poort N4 positief zijn, zodat er nu een stroom loopt via weerstand R6 naar de gate van thyristor T1. Deze thyristor zal onmiddellijk doorslaan, zodat lamp La direct gaat branden via bruggelijkrichter D5, D6, D7, D8.

Samengevat komt de werking er dus op neer dat, wanneer het donker is en wanneer diode D3 voldoende warmte (infrarood licht) krijgt lamp La direct zal gaan branden. Als de warmtebron op D3 is verdwenen zal lamp La niet direct uit gaan, omdat elco C2 zich vrijwel alleen kan ontladen over R5. Bij de gegeven dimensionering zal dit inhouden dat de lamp ongeveer 5 minuten zal branden. Het verlengen of verkorten van deze tijd kan eenvoudig door een andere capaciteit voor C2 te nemen. Hoe kleiner de capaciteit voor C2, des te korter wordt de brandtijd van lamp La, als de warmtebron weg is. Gedurende de tijd dat de warmtebron aanwezig is, zal lamp La altijd blijven branden. Na het verdwijnen van de warmtebron zal C2 zich pas beginnen te ontladen.

Aan R5 kunnen we beter niet sleutelen, omdat deze weerstandswaarde optimaal is gekozen. De gevoeligheid voor het licht/donker schakelen van de aanwezigheidslichtautomaat kan worden ingesteld met P1. De warmtegevoeligheid van de schakeling (infraroodgevoeligheid), via D3, kan worden ingesteld met potmeter P2.

Zoals reeds gesteld reageert de schakeling volgens fig. 4 alleen als het donker is. Indien we dit niet willen kan de schakeling ook gedurende de hele dag functioneren als we de bovenste ingang van poort N1 direct aan de positieve elco-zijde hangen van C1. Hierdoor ligt de bovenste ingang van poort N1 direct aan de +8,2 volt van diode D2. Uiteraard zijn dan R2, P2 en R3 overbodig.
Het is ook mogelijk om de aanwezigheidslichtautomaat te laten reageren op veranderingen in warmte. In dat geval hebben we geen probleem met de continu heersende warmte, maar zal de schakeling reageren op veranderingen in warmte. Ook dan is de schakeling bruikbaar in de garage en kan dan ook goed reageren op menselijke bewegingen en bewegingen van andere warmtebronnen. De schakeling heeft dan niet, zoals fig. 4 aangaf, een statisch reagerend effect, maar een dynamisch reagerend effect.

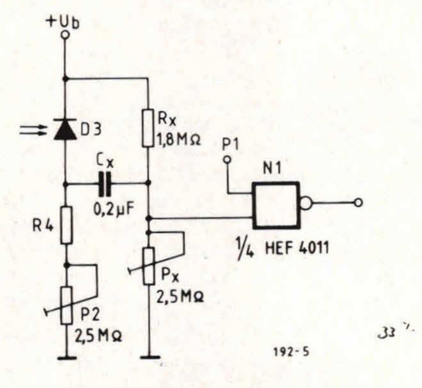


Fig. 5. Deze modificatie kan van de schakeling volgens fig. 4 een dynamische warmtemelder maken.

Dit is mogelijk door de modificatie volgens fig. 5 toe te passen. Diode D3 stelt dezelfde fotodiode voor en ook R4 en P2 zijn reeds besproken in fig. 4 Poort N1 komt overeen met poort N1 uit fig. 4. De bovenste ingang van poort N1 wordt ook in fig. 5 gestuurd vanuit de loper van instelpotmeter P1 uit fig. 4. De toevoeging in fig. 5 bestaat uit condensator Cx, weerstand Rx, instelpotmeter Px. Nu gebruiken we voor poort N1 t/m N4 geen HEF4093 NAND schmitt-trigger, maar een gewone HEF4011 NAND gate. Met Px stellen we het onderste ingangspunt van poort N1 uit fig. 5 zo in dat deze in rust net niet logisch '1' is. Als nu op diode D3 een veranderende warmtebron komt, dan wel een warmtebron die voor de diode langs beweegt, zal deze een spanningsverandering teweegbrengen op de anode van de diode van D3. Deze verandering wordt via condensator Cx gedifferentieerd en aangeboden aan de onderste ingang van poort N1. Aangezien deze poort net onder een logische '1' staat ingesteld, zal dit resulteren in een pulserende logische '1' met het gevolg dat de aanwezigheidslichtautomaat reageert. Door de modificatie van fig. 5 hebben we dus een schakeling gekregen die niet meer statisch reageert op de warmtehoeveelheid die op diode D3 binnenkomt, maar op de wisselende hoeveelheid welke diode D3 ziet. In dat geval krijgen we, zoals dat wordt genoemd in de professionele wereld, een bewegingsmelder. Voorwaarde is wel dat voor poort N1 een HEF4011 wordt genomen en dat de onderste ingang met Px net onder een logische '1' wordt ingesteld.

Print

Fig. 6 geeft de layout voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht is van de soldeerzijde. Fig. 7 geeft de componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4. Als de modificatie volgens fig. 5 wordt bijgebouwd kan dit vrij gemakkelijk op de print volgens fig. 7 worden gemodificeerd. Ter verduidelijking van de aanwezigheidslichtautomaat geeft afb. 8 nog een foto van de complete print.

Als we niet veel afweten van infraroodlichtdetectie en niet veel ervaring hebben met dit soort schakelingen is het altijd wenselijk om de schakeling eerst te laten werken op laagspanning. Ga niet experimenteren met 220 volt lichtnetspanning zonder voldoende kennis van zaken.

Neem dan altijd laagspanningsvoeding en controleer gewoon met een multimeter (spanning) op condensator C2 of de uitgang van poort N2 een positieve spanning afgeeft, wat inhoudt dat er detectie plaatsvindt en de LDR in het donker is gehuld. In plaats van de genoemde batterij kan uiteraard ook een laagspanningsvoeding worden gebruikt die werkt via het lichtnet. Elke voedingsspanning tussen ca 6 en 15 volt is bruikbaar mits diode D2 dan uit de schakeling wordt gelaten tijdens dit laagspanningsvoeden. Als de schakeling definitief op het lichtnet wordt aangesloten, moet deze diode uiteraard weer worden aangebracht! Als de schakeling uiteindelijk op 220 volt wordt aangesloten, dient het geheel al goed te werken en moeten we de schakeling hebben gecontroleerd (op laagspanning) met een multimeter tot de ▶

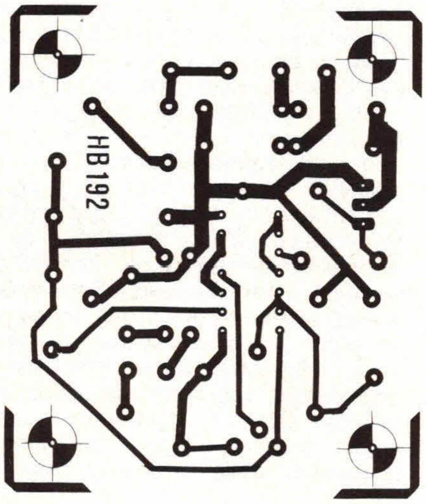
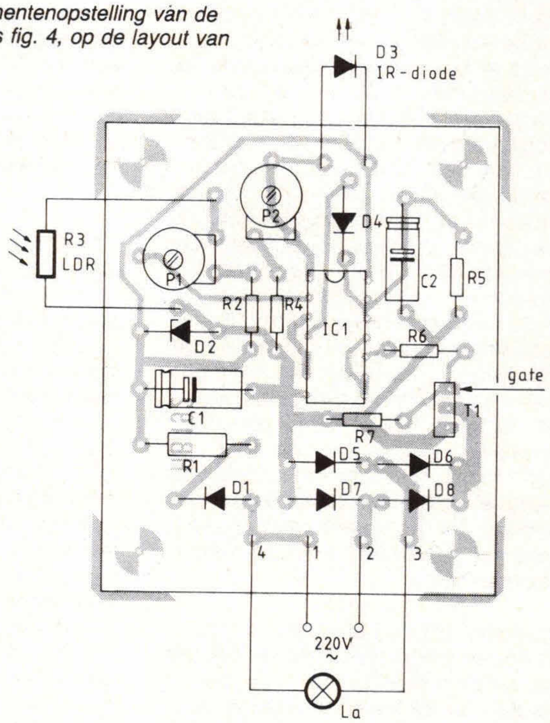


Fig. 6. De layout voor de print, waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht.

Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 4, op de layout van fig. 6.

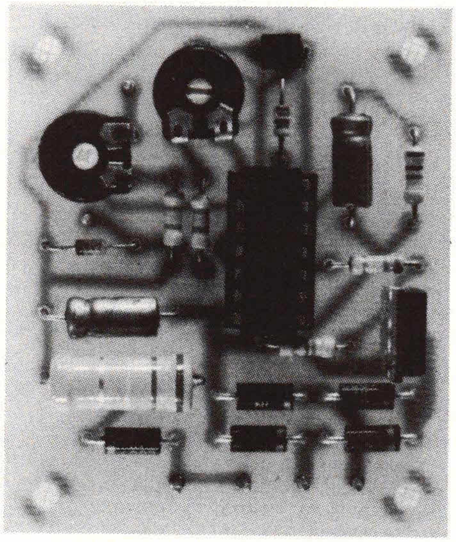


gate van thyristor T1. Pas daarna mogen we 220 volt lichtnetspanning op de schakeling zetten.
We moeten tijdens bedrijfstoestand van de hele schakeling afblijven. De genoemde uiteindelijke test op de gate van T1 laat op de multimeter een spanning van ca 1 volt zien als de aanwezigheidslichtautomaat een warmtebron ziet en de LDR in het donker is gehuld. Als beide informaties, of één van de twee ontbreekt, zal de gate van T1 vrijwel nul zijn t.o.v. de gemeenschappelijke voedingsnul.

De hele schakeling kan, als deze goed en deugdelijk gebouwd is, worden ondergebracht in een kunststof kastje.

Tot slot kan nog worden vermeld dat de keuze van diode D3 essentieel is. Neem altijd een infraroodgevoelige diode die reeds is voorzien van een filter voor zichtbaar licht. Het infrarood-lichtgebied beweegt zich ongeveer tussen 700 nanometer en ruim 2000 nanometer. Diodes die de gevoeligheid in het midden van dit spectrum hebben liggen, zijn het beste bruikbaar. In ons geval van de BP 104 ligt de gevoeligheid maximaal rond 950 nanometer en is de diode reeds voorzien van een filter dat alleen infrarood licht doorlaat.

De meeste infrarooddiodes zijn van een siliciumtype. Deze hebben hun gevoeligheid allemaal tussen 300 en 1000 nanometer en bestrijken dus ook het voor ons zichtbare licht. Vandaar de noodzakelijkheid van een infraroodfilter. De germanium fotodiodes hebben de maximale gevoeligheid liggen rond 1500 nanometer en zijn in principe beter bruikbaar.



Afb. 8. De complete aanwezigheidslichtautomaat. Diode D3 en de LDR zullen altijd via draden naar buiten worden gevoerd. Beide componenten dienen te worden voorzien van afgeschermd snoer. Voor R3 mag dat enkeladerig zijn en ligt de afscherming aan de voedingsnul.

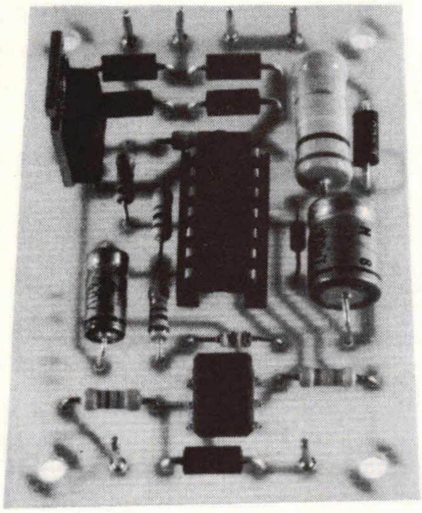
Componentenlijst bij fig. 4 en 7

weerstanden:
R1 = 150 kΩ/500 mW, geschikt voor 500 volt wisselspanning, onbrandbaar
R2, R4 = 47 kΩ
R3 = LDR (Philips)
R5 = 10 MΩ
R6 = 27 kΩ
R7 = 4,7 kΩ
P1 = 100 kΩ, instelpotmeter, liggend model, steek 5×10 mm
P2 = 2,5 MΩ, instelpotmeter, liggend model, steek 5×10 mm

condensatoren:
C1 = 47 μF/16 V, axiaal
C2 = 22 μF/16 V, axiaal

halfgeleiders:
D1, D5, D6, D7, D8 = 1N4007
D2 = 8,2 V/250...400 mW, zenerdiode
D3 = BP104, infraroodgevoelige diode (zie tekst)
D4 = 1N4148
T1 = TIC 106M (thyristor, TO 220 behuizing, gategevoeligheid ca 100 μA)
IC1 = HEF4093BP (zie tekst)

overige componenten:
1 printje HB 192
1 IC voetje 14-pens dual in line
eventueel 1 spiegel (zie tekst).



De complete bel-lichtautomaat is op een klein printje aangebracht en kan gemakkelijk in een klein kunststof kastje worden ondergebracht.

Energiebesparende schakeling

Bel-lichtautomaat

De bel-lichtautomaat maakt het mogelijk om automatisch een buitenlamp aan te laten gaan als er iemand op de drukknop van de bel duwt. In principe is de schakeling zo gemaakt dat steeds, wanneer op de knop wordt gedrukt, de lamp een bepaalde tijd aangaat en vanzelf weer uitgaat. Met een hele kleine modificatie is het ook mogelijk dat de schakeling alleen reageert als het donker is. Wordt er overdag op de belknop gedrukt, dan gaat de lamp niet aan.

Als je eens in huis kijkt wat er nog allemaal te doen is aan het automatiseren van licht, dan blijkt dat vaak de eenvoudige dingen worden vergeten. Zo is het ook gesteld met de buitenlamp. Hoewel vrijwel automatisch als iemand 's avonds op de bel drukt, de buitenlamp wordt aangedaan staan we er haast nooit bij stil, dat dit ook vanzelf op een elektronische wijze zou kunnen.

Dit hoeft niet bijzonder moeilijk te zijn maar dient wel, omdat de schakeling moet werken met lichtnetspanning, bijzonder veilig te zijn. Een belschakeling, zoals deze normaal in huis voorkomt, is erg eenvoudig van opzet. Fig. 1 geeft daarvan het schakelschema.
Tr1 stelt de zogenaamde beltransformator voor. Zo'n transformator is bedoeld om primair op de lichtnetspanning van 220 volt te worden aangesloten. In fig. 1 zijn dat de punten A/B. De secundaire trafospanning van Tr1, ligt meestal tussen 5 en 24 volt wisselspanning. Bij onze schakeling maakt dat verder niets uit. Dr1 stelt de wereldwijd bekende deurbeldrukknop voor. Als deze wordt bediend, zal er een secundaire transformatorstroom lopen via Dr1 en de eigenlijke bel. Om de buitenlamp automatisch te kunnen laten aangaan gebruiken we de wisselspanning over de bel als teken dat de buitenlamp aan mag.

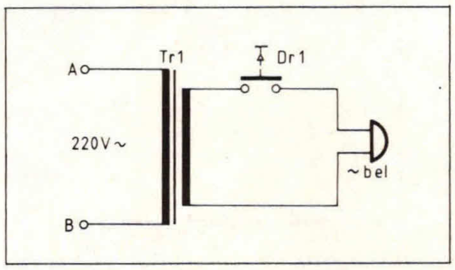
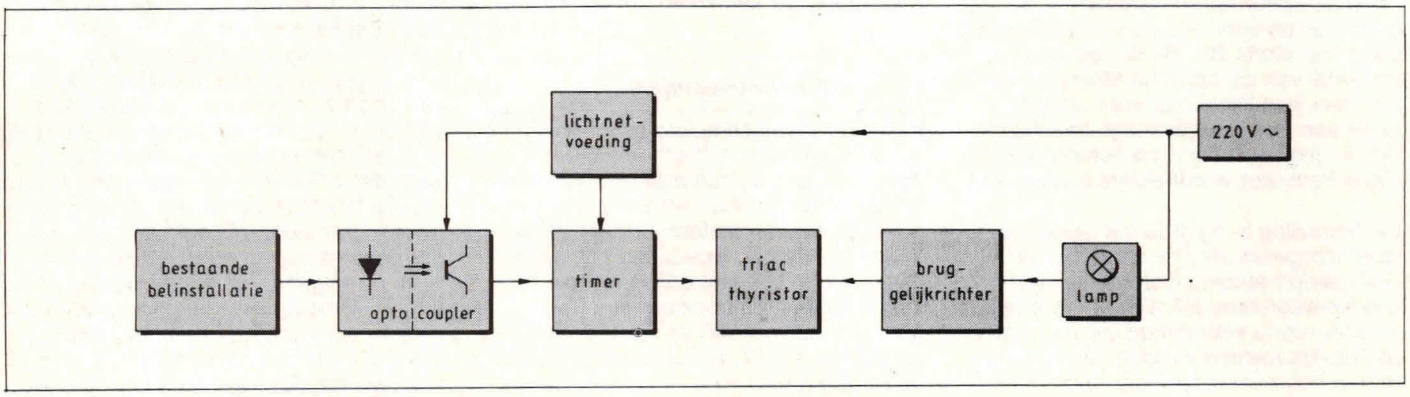


Fig. 1. De conventionele bel-schakeling bestaat uit een transformator, drukknop en bel.

Het principe

Fig. 2 geeft het blokschema van de bel-lichtautomaat. De bestaande belinstallatie wordt optisch gekoppeld met de bel-lichtautomaat. Daartoe is een optocoupler aanwezig die bestaat uit een lichtdiode die direct gekoppeld is met een lichtgevoelige transistor. Als de bel van de bestaande belinstallatie wordt bediend zal de optocoupler in fig. 2 een timer sturen, die op zijn beurt een looptijd afgeeft. De timer-uitgang stuurt een thyristorschakeling.
Een thyristor is echter alleen bedoeld voor gelijkspanning en daarom is in fig. 2 een bruggelijkrichter aangebracht om de buitenlamp te kunnen voeden vanuit de wisselspanning en te kunnen schakelen met de genoemde thyristor. Een speciale lichtnetvoeding is noodzakelijk voor de timer en op te koppelen om een en ander te voorzien van de benodigde voedingsspanning. In de bel-lichtautomaat is met opzet een thyristor genomen, omdat daarvoor slechts een bijzonder geringe stuurstroom noodzakelijk is.
Hierdoor is het mogelijk het gehele stroomverbruik van de bel-lichtautomaat bijzonder laag te houden. ▶

Fig. 2. De bel-lichtautomaat maakt gebruik van een optische koppeling om de belspanning te kunnen gebruiken als sturing van een timer.



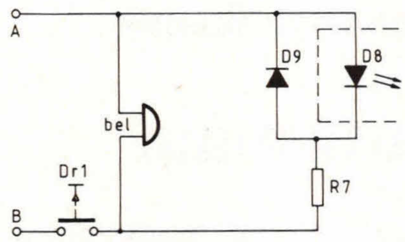


Fig. 3. Diode D8 is een LED (lichtdiode) die is opgenomen in een optische koppeling.

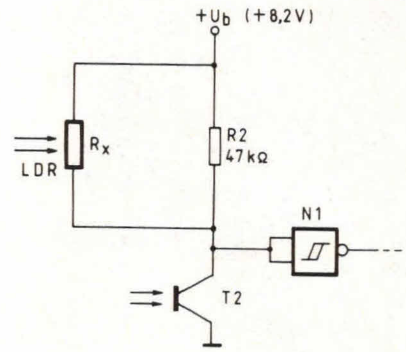


Fig. 5. Door LDR Rx over R2 te plaatsen, zal de schakeling alleen nog reageren wanneer het donker is.

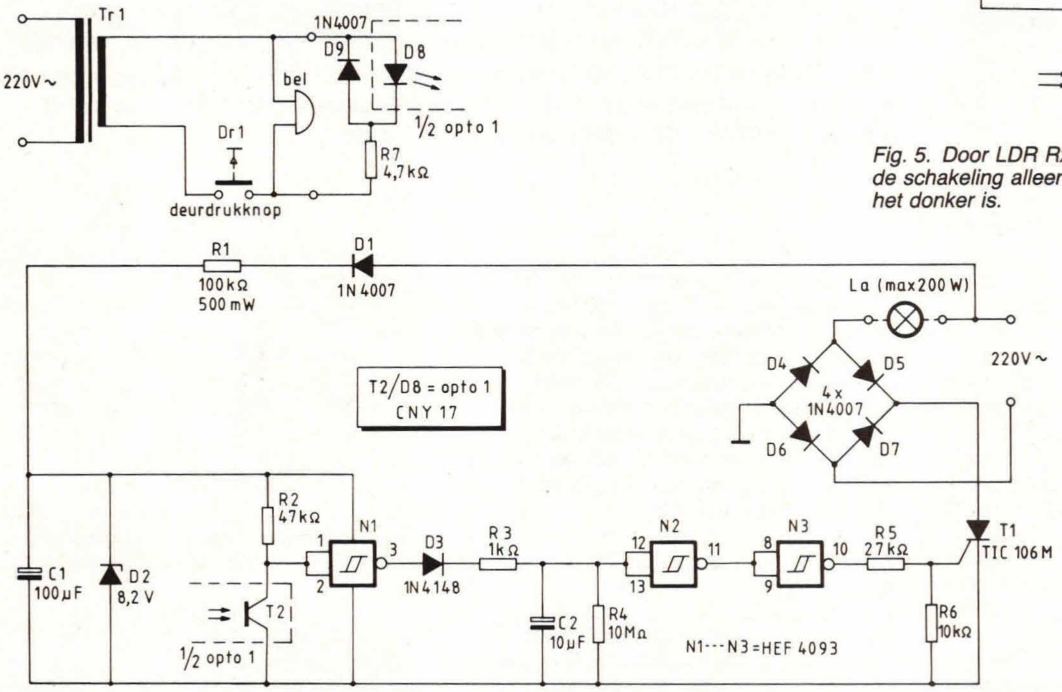


Fig. 4. Het complete schakelschema van de bel-lichtautomaat valt uiteen in twee delen, die optisch zitten gekoppeld via D8/T2.

De optische koppeling

Fig. 3 geeft het schakelschema van de bel met de modificatie om er een optische koppeling volgens fig. 2 aan te hangen. Op de punten A/B staat de secundaire transformatorspanning van de beltrafo. De bel is hier een gewone gangbare deurbel. Dr1 stelt in fig. 3 weer de drukknop voor. Als optische koppeling dient hier diode D8. Dit is slechts een gedeelte van de optische koppeling en stelt hier een lichtdiode voor die licht afgeeft aan een lichtgevoelige transistor die op zijn beurt dient als lichtontvanger. Deze transistor wordt elders besproken.

De bedoeling in fig. 3 is dat diode D8 gaat lichtgeven als Dr1 wordt bediend. Dat gebeurt automatisch via de voorschakelweerstand R7. Diode D9 is noodzakelijk om te voorkomen dat de lichtdiode D8 zou kunnen worden vernield door een te hoge sperspanning. Immers we weten niet altijd hoeveel secundaire beltransformatorspanning aanwezig is, en als deze bijzonder hoog zou zijn (24 volt) dan zou het mogelijk zijn dat lichtdiode D8 wordt vernield wegens een te hoge sperspanning. Diode D9 zorgt dat tijdens het sperren van D8 diode D9 gaat geleiden, zodat er geen hoge sperspanning over diode D8 kan komen te staan.

Compleet schakelschema

Fig. 4 geeft het complete schema van de bel-lichtautomaat. Dit schema is te verdelen in twee afzonderlijke circuits. In de eerste plaats hebben we het bel-circuit dat bestaat uit transformator Tr1, deurknop Dr1, de bel, weerstand R7, diode D8 en diode D9. Het conventionele belcircuit bestaat uit transformator Tr1, deurknop Dr1 en de bel. Over de bel zijn nu D8, D9 en R7 geplaatst zoals reeds bij fig. 3 is besproken. Lichtdiode D8 zit direct gekoppeld aan transistor T2 in de andere schakeling.

Transistor T2 maakt deel uit van een spanningsdelertrap die bestaat uit transistor T2 en weerstand R2. Als er niet op de deurknop Dr1 wordt gedrukt, zal diode D8 geen licht geven, zodat op transistor T2 geen licht valt en deze transistor hoogohmig is. Hierdoor zullen de ingangen van poort N1 op een hoge spanning liggen. (8,2 volt). Als de ingangen van poort N1 hoog zijn, zal de uitgang van poort N1 laag zijn. In dat geval vindt er geen sturing plaats via diode D3, weerstand R3 naar de ingang van poort N2. Dit houdt in dat de gekoppelde ingangen van poort N2 ook laag zijn, zodat de uitgang van poort N2 weer hoog is en de uitgang van poort N3 wederom laag is. Omdat de uitgang van poort N3 laag is, zal thyristor T1 niet via weerstand R5 worden gestuurd en zal dus sperren. Hierdoor zal lamp La (de bui-

tenlamp) niet branden. Wordt er nu op de drukknop Dr1 geduwd, dan zal lichtdiode D8 een stroom krijgen en transistor T2 pulserend belichten in een frequentie van 50 Herz. Nu gaat de ingang van poort N1 pulserend naar de voedingsnul. Omdat deze beide gekoppelde ingangen pulserend naar de voedingsnul gaan, zal de uitgang van de poort N1 pulserend positief worden. Daardoor zal een pulserende spanning van 50 Herz, via diode D3 en weerstand R3, zeer snel elco C2 opladen. Dit houdt in dat de ingangen van poort N2 positief worden, zodat de uitgang van poort N2 nul wordt en de uitgang van poort N3 positief wordt. Nu krijgt thyristor T1, via weerstand R5, op de gate voedingsspanning.

Thyristor T1 zal nu direct doorslaan. Daardoor zal via bruggelijkrichter D4, D5, D6, D7 lamp La onmiddellijk gaan branden. Vanwege de aanwezigheid van elco C2 zal de pulserende stuurstroom die uit poort N1 komt, in een gelijkspanning worden omgezet. De sturing van thyristor T1 is dan ook een echte gelijkspanningssturing. Als de drukknop Dr1 wordt losgelaten, zal de lamp niet onmiddellijk doven omdat C2 nog is geladen.

C2 kan zich alleen ontladen over weerstand R4, omdat deze weerstand een waarde heeft die, in relatie met de ingangsweerstand van poort N2, erg laag is. De RC-tijd van C2 en R4 is, in het gekozen voorbeeld (C2 = 10 µF en R4 = 10 MΩ), ongeveer 100 seconden. In de praktijk zal dit inhouden dat bij de gegeven waarde voor C2 en R4 de lamp ongeveer 130 seconden zal branden als drukknop Dr1 is bediend. Willen we een kortere of langere tijd, dan kan C2 evenredig worden verkleind of vergroot in capaciteit.

Een kleinere waarde voor C2 zal een kortere tijd geven en een grote waarde voor C2 zal een langere tijd geven. Aan R4 kan het beste niet worden gesleuteld, omdat een lagere weerstandswaarde voor R4 ook de reactietijd van de schakeling zou kunnen beïnvloeden. De laagspanningsvoeding voor de schakeling bestaat uit diode D1, weerstand R1, elco C1 en zenerdiode D2. Weerstand R1 is noodzakelijk om een groot deel van de lichtnetspanning te verliezen. Diode D1 zorgt voor enkelfasige gelijkrichting. Weerstand R1 moet minimaal 500 mWatt zijn en geschikt voor 500 volt wisselspanning, terwijl voor deze weerstand het beste een onbrandbaar type kan worden genomen. Immers, weerstand R1 dient ook tegelijkertijd als zekering. Zou ergens een kortsluiting ontstaan, dan dient deze weerstand deze kortsluiting te kunnen opvangen zonder dat de weerstand in vlammen opgaat. Een brandbare weerstand voor R1 zou catastrofale gevolgen kunnen hebben. Hoewel de voedingsspanning over een groot gebied mag worden gekozen, is in de schakeling van fig. 4 uitgegaan van 8,2 volt. Zoals de schakeling hier is gegeven mag deze, met de gegeven thyristor voor T1, worden gebruikt voor lampen met een maximaal vermogen van 200 watt. Dit houdt ook verband met de keuze van de diodes voor de bruggelijkrichter D4 tot en met D7.

De schakeling volgens fig. 4 is niet ontstoord voor lichtnetvervuiling. Willen we dit toch bereiken, dan dient in serie met lamp La een zogenaamde ringkern-ontstoorspoel te worden opgenomen. Hiervoor kan een ontstoorspoel worden genomen met een waarde van ongeveer 1 milli-Henry. In dat geval dient over de anode/kathode-aansluiting van T1 een condensator van 0,1 µF te worden geplaatst. De werkspanning van deze condensator moet minstens 300 volt zijn.

Over het algemeen zal misschien geen ontstoring op prijs worden gesteld omdat het plotseling aan/uitgaan van de lamp (misschien één keer per dag) ook steeds de indruk kan geven dat de bewoners aanwezig zijn zodat dit stooreffect inbrekers kan afschrikken. De genoemde ontstoorspoel en condensator zijn alleen eventueel noodzakelijk voor lichtnetvervuiling van buitenaf om abrupt doorslaan van thyristor T1 te voorkomen. De schakeling zelf veroorzaakt geen noemenswaardige stoorspanning en hoeft niet te worden ontstoord omdat, als T1 eenmaal geleidt, er vrijwel geen spanning over T1 valt en geen storende schakelflanken aanwezig zijn.

De schakeling volgens fig. 4 werkt steeds zo dat, wanneer drukknop Dr1 wordt bediend, de buitenlamp altijd aangaat of het nu dag dan wel nacht is. Met een kleine ingreep kunnen we dit veranderen zodat de schakeling alleen reageert wanneer het nacht is. De modificatie hiertoe bestaat slechts uit de toevoeging van een lichtgevoelige weerstand, kortweg LDR genoemd. Fig. 5 laat een gedeelte van fig. 4 zien met de benodigde modificatie. T2 stelt de lichtgevoelige transistor van de optische koppeling voor en weerstand R2, alsmede poort N1, zijn reeds besproken. De modificatie bestaat eenvoudig uit LDR Rx die parallel over weerstand R2 wordt gezet. De LDR dient natuurlijk het buitenlicht te zien. Als het dag is, zal de weerstand van Rx laag zijn. In dat geval zal de totale weerstand van Rx en R2 ook laag zijn zodat, wanneer er licht op T2 valt, de geleiding van T2 niet voldoende is om poort N1 via de ingangen naar de nul te trekken. De belichtautomaat zal nu niet reageren. Wordt het donker dan zal Rx een hoge weerstand hebben, zodat de schakeling ▶

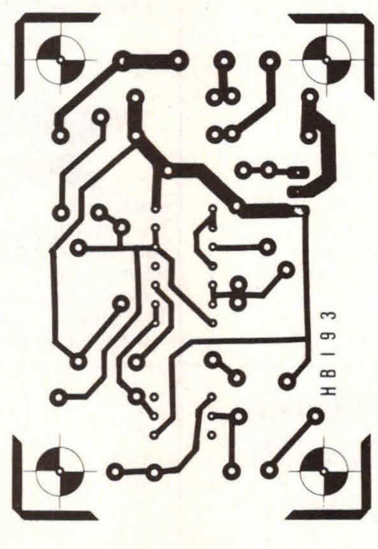


Fig. 6. De layout voor de print van de bel-lichtautomaat.

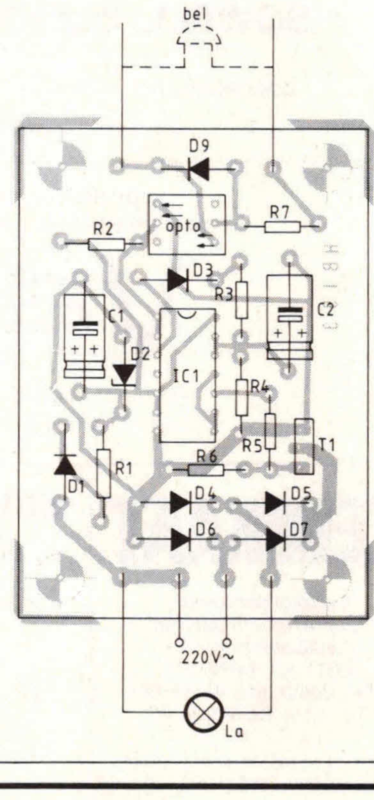


Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 4.

weer normaal werkt en de bel-lichtautomaat functioneert.

Print

Fig. 6 geeft de layout voor de print waarop de schakeling volgens fig. 4 kan worden aangebracht. De schaal is hier 1:1 en het aanzicht van de soldeerzijde. Fig. 7 geeft de componentenopstelling, terwijl afb. 8 tot slot een indruk geeft van de complete bel-licht automaat.
Voor de optische koppeling, die bestaat uit diode D8 en transistor T2, is gebruik gemaakt van een CNY 17. Let goed op de aansluitrichting van deze optische koppeling alsmede de aansluitrichting van alle diodes en IC1.

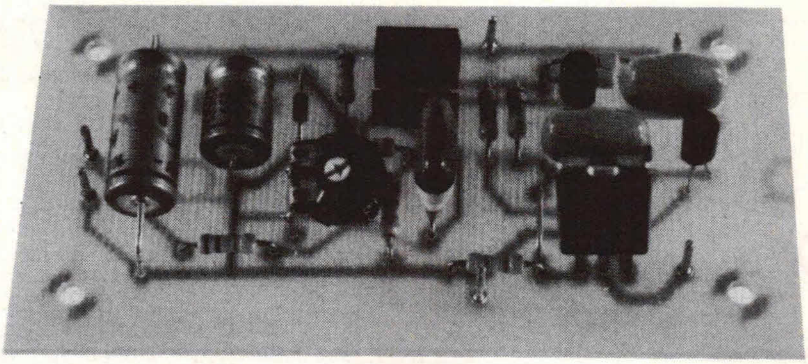
Componentenlijst bij fig. 4 en fig. 7

weerstanden:
R1 = 82 kΩ, 500 mW...1 W, 500 V wisselspanning, onbrandbaar (zie tekst)
R2 = 47 kΩ
R3 = 1 kΩ
R4 = 10 MΩ
R5 = 27 kΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 4,7 kΩ

condensatoren:
C1 = 100 μF/16 V, axiaal
C2 = 10 μF/16 V, axiaal (zie tekst)

halfgeleiders:
D1, D4, D5, D6, D7, D9 = 1N 4007
D2 = 8,2 V/250...400 mW, zenerdiode
D3 = 1N 4148
IC1 = HEF 4093 BP
T1 = TIC 106M (thyristor, gategevoeligheid 100 microampère)

overige componenten:
1 printje HB 193
1 IC voetje 14-pens dual in line.



Universele licht-knipperlichtschakeling

Een 'baken' in de duisternis

De universele licht-knipperlichtschakeling is bedoeld voor gelijkspanningsvoeding tussen 9 en 30 volt. Daardoor kan de schakeling bijv. worden gebruikt als parkeerlicht in de auto. Daarnaast is de schakeling uitermate geschikt voor gebruik in de scheepswereld. Vanuit die wereld bestaat voortdurend de vraag naar een lichtschakeling die kan werken op een accuspanning van 24 volt. De universele licht-knipperlichtschakeling is niet alleen een licht/donkerschakeling die reageert op het omgevingslicht, maar een schakeling die bovendien een knipperende lampwerking kan geven als het donker is. In de praktijk is bewezen dat een knipperend licht veel meer opvalt dan een continu brandend licht. Afhankelijk van de gewenste toepassing kan de knipperwerking worden weggelaten.

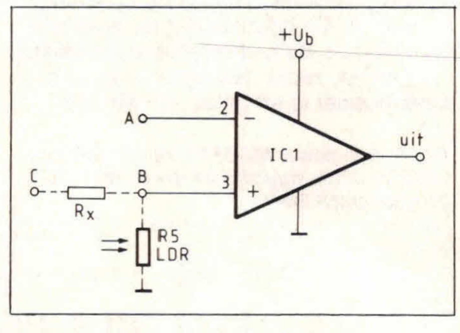
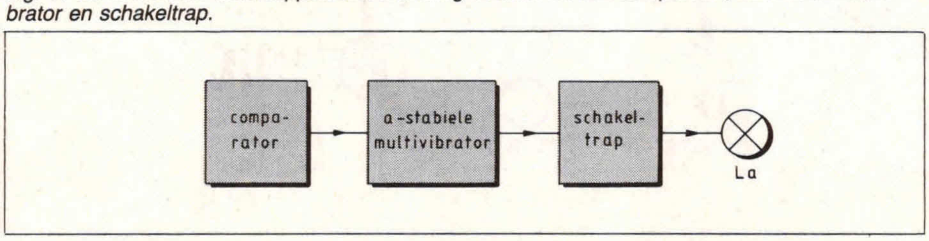


Fig. 2. Een operationele versterker is gemakkelijk te gebruiken als comparator.

De universele licht-knipperlichtschakeling is eenvoudig maar doeltreffend opgezet. Om de schakeling zoveel mogelijk toepassingsgebieden te geven, is een verscheidenheid aan technieken gebruikt. Dit heeft bovendien het voordeel dat de schakeling ook educatief erg aanspreekt.

Fig. 1 geeft het blokschema van de licht-knipperlichtschakeling. De eigenlijke lichtschakeling werkt via een comparator. De comparatoruitgang stuurt een astabiele multivibrator. De uitgang van de astabiele multivibrator stuurt op zijn beurt een schakeltrap. De uitgang van de schakeltrap kan direct worden gekoppeld met de lamp La. Het hoeft geen betoog dat lamp La natuurlijk dezelfde voedingsspanning moet hebben als de voeding van de gehele schakeling. Wordt de schakeling gebruikt op een 14 volt accu, dan dient de lamp ook voor 14 volt geschikt te zijn. Evenzo, wanneer de schakeling op 24 volt wordt gebruikt, dient ook lamp La voor 24 volt geschikt te zijn. Natuurlijk is het mogelijk dat de lampspanning lager is dan de voedingsspanning. In dat geval dient een vermogensserieweerstand van de juiste waarde te worden opgenomen.

Fig. 1. De universele licht/knipperlichtschakeling bestaat uit een comparator, astabiele multivibrator en schakeltrap.



De comparator

Een comparator is een spanningsvergelijkingstrap. Fig. 2 geeft daarvan een voorbeeld. IC 1 stelt hier een comparator voor. In principe is dat in fig. 2 niets anders dan een operationele versterker. Punt A vormt de inverterende ingang en via punt C wordt de niet inverterende ingang aangestuurd.

Een operationele versterker heeft een bijzonder hoge versterkingsfactor als er geen tegenkoppeling plaatsvindt. Deze versterkingsfactor is gauw 100.000 of meer. Dit houdt in dat wanneer een van de twee ingangen een fractie meer spanning voert dan de andere, de uitgang direct in een bepaalde richting wordt geschakeld. Hiervan maken we gebruik om de operationele versterker te laten werken als comparator. De comparator is op zijn beurt gemakkelijk om een lichtgevoelige weerstand te laten werken als schakelaar.

In fig. 2 stelt R 5 een LDR voor. Deze krijgt spanning vanuit punt C via weer- ▶

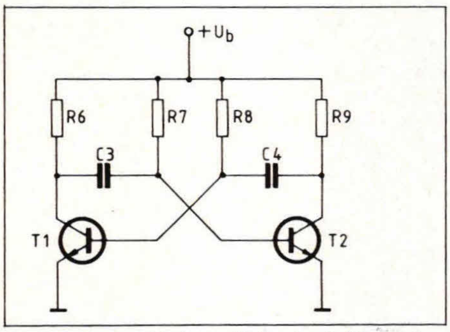
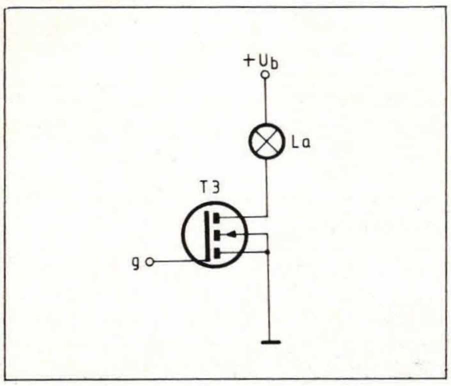


Fig. 3. De astabiele multivibrator is klassiek van opzet.

stand Rx. Punt B is de niet inverterende ingang van IC 1. Stel nu dat punt A op de halve voedingsspanning wordt gelegd en steeds daarop wordt vastgehouden. In dat geval is punt A een vast referentiepunt. Als nu de LDR geen licht krijgt, zal de weerstand daarvan hoog zijn zodat de spanning op punt B ook hoog zal zijn, als weerstand Rx in relatie tot de donker-weerstand van LDR-R 5 niet te groot is. In dat geval zal de spanning op punt B positiever zijn dan de spanning op punt A. Dit houdt in dat de positieve spanning op de niet inventerende ingang overheerst, zodat de uitgang van IC 1 sterk positief is en gelijk aan de voedingsspanning. Krijgt de LDR veel licht binnen, dan zal de weerstand daarvan laag zijn, in relatie met de weerstandswaarde van Rx, zodat de spanning op punt B lager is dan die op punt A. Nu overheerst de spanning op de inverterende ingang (A), zodat de uitgang van IC 1 vrijwel nul wordt. Het voordeel van een trap volgens fig. 2 is dat deze hysteresis-vrij is en dus steeds exact op hetzelfde licht/donker en donker/licht moment omschakelt.

Fig. 4. Een power-MOSFET kan zonder noemenswaardige stuurstroom direct forse uitgangsstromen leveren.



De astabiele multivibrator

Met de trap volgens fig. 2 kunnen we een uitgangsschakelspanning krijgen die relatie houdt met het licht/donker worden. Nu kan vanuit deze spanning een knipperlichtwerking worden verkregen door een astabiele multivibrator te sturen vanuit de uitgang van IC 1 van fig. 2. Fig. 3 geeft een klassieke astabiele multivibrator. Deze hebben we met opzet toegepast vanwege het educatieve karakter. Anders krijgen we op het laatst niets anders dan geïntegreerde schakelingen. De astabiele multivibrator volgens fig. 3 heeft een frequentie die afhangt van de capaciteit van C3 en C4 en van de weerstandswaarde van R7 en R8. In principe is het zo dat als de astabiele multivibrator van fig. 3 een symmetrische blokgolf moet afgeven, condensator C3 in capaciteit gelijk wordt gekozen aan C4. Ook de weerstandswaarde van R7 wordt gelijk gekozen aan de weerstandswaarde van R8. De pulstijd van de astabiele multivibrator volgens fig. 3 is gelijk aan 1,38 × C3 × R7. Uiteraard komt dit overeen met 1,38 × C4 × R8. Deze formule geldt alleen als C3 gelijk is aan C4 en R7 gelijk is aan R8. Uit de formule blijkt dat de frequentie hoger wordt als we de capaciteitswaarde van C3 en/of C4 verkleinen. Hetzelfde kan worden gezegd van de weerstandswaarde van R7 en R8. Ook wanneer we daar de weerstandswaarde verlagen, zal de frequentie toenemen. Als we de knipperlichtfrequentie willen wijzigen, is het beter om niet aan R7 en R8 te sleutelen maar alleen de capaciteit van C3 en/of C4 te wijzigen.

Schakeltrap

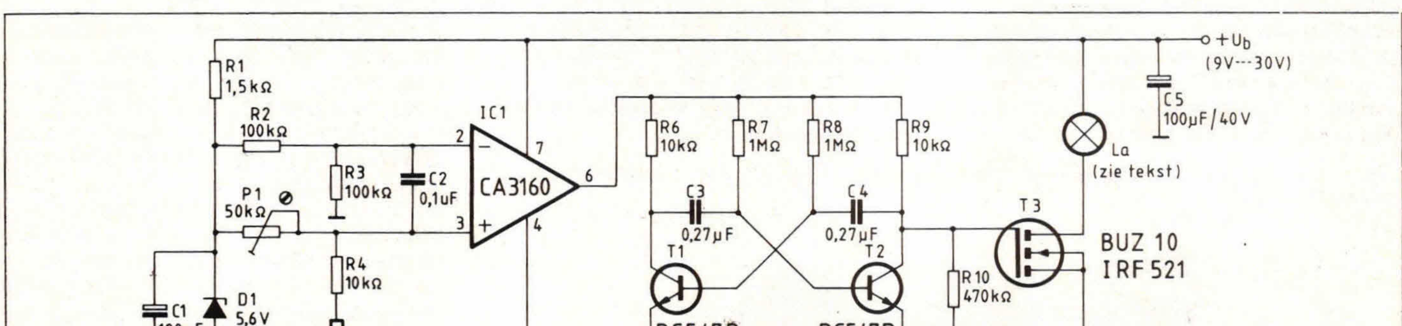
Met de astabiele multivibrator volgens fig. 3 kan niet direct een lamp worden gestuurd. In de praktijk moet het mogelijk zijn om lampen tot bijv. 4 of 5 ampère te sturen. Immers de schakeling dient universeel van opzet te zijn en niet alleen voor een simpel parkeerlichtje van 50 milliampère. Om een grote lampstroom te kunnen verwerken, dient de astabiele multivibrator volgens fig. 3 te worden gevolgd door een buffertrap die de stuurspanning vanuit de collector van T2 kan omzetten in een grote stroom.
De eenvoudigste oplossing daarvoor is de toepassing van de zogenaamde power-MOSFET. We kunnen ook onze toevlucht nemen tot de gewone half-geleidertransistoren, maar krijgen dan verschillende transistortrappen achter elkaar. Fig. 4 geeft de oplossing in de vorm van een power-MOSFET. g stelt hier de gate van de power-MOSFET voor.

+ Ub is de voedingsspanning via welke lamp La wordt gevoed. Lamp La zit in de drain van de power-MOSFET. De source van de power-MOSFET zit aan de voedingsnul. Een power-MOSFET heeft het grote voordeel dat op de gate geen stroom nodig is, maar alleen spanning. Daarentegen kan een power-MOSFET vaak meerdere ampères schakelen. Zo is er een power-MOSFET verkrijgbaar tot een stroom van 10 ampère of meer. We kunnen nu met één transistor direct een krachtige lamp aansturen.

Schakelschema

Fig. 5 geeft de complete universele lichtknipperlichtschakeling. R5 stelt de licht-

Fig. 5. Het complete schakelschema is een mengeling van discrete en geïntegreerde techniek.



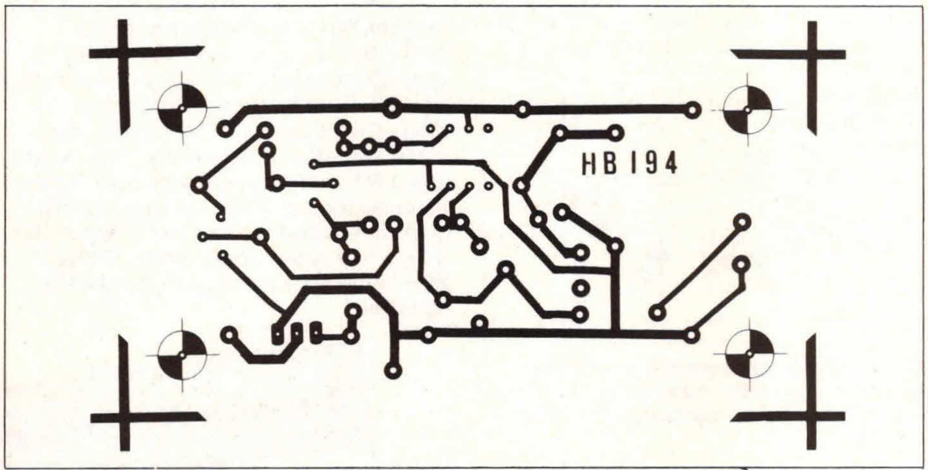


Fig. 6. De layout voor de schakeling volgens fig. 5. De schaal is hier 1:1.

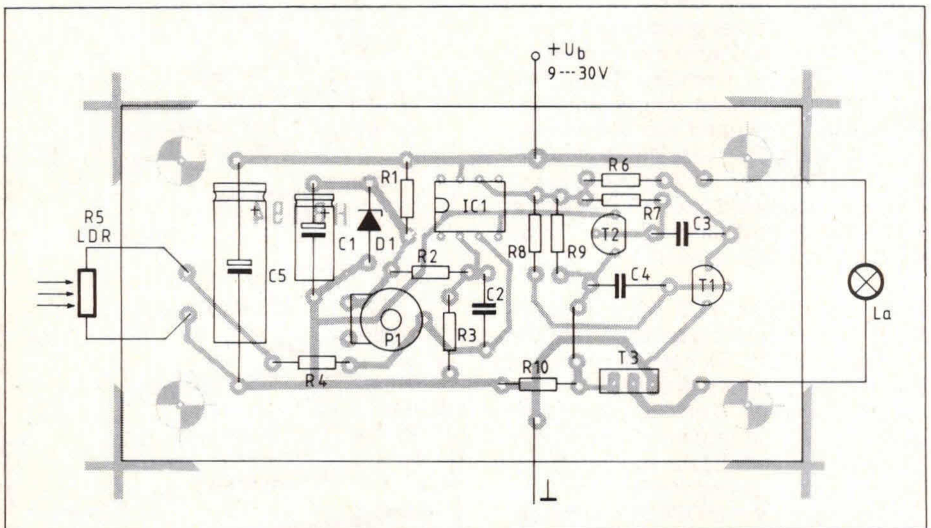
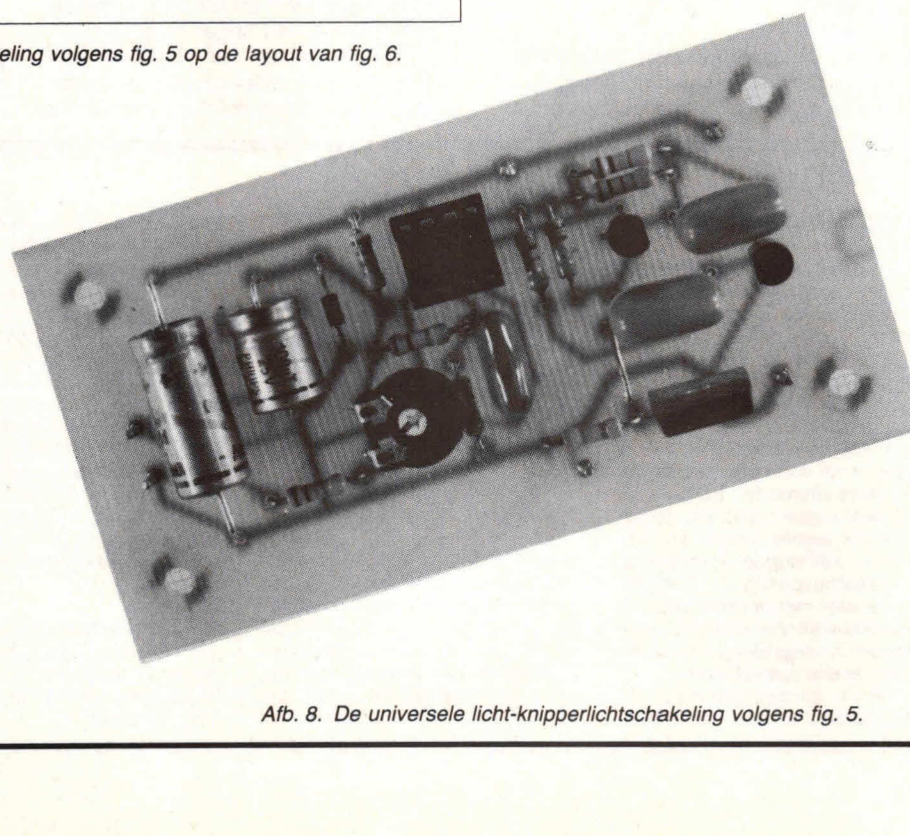


Fig. 7. De componentenopstelling van de schakeling volgens fig. 5 op de layout van fig. 6.

gevoelige weerstand voor. Met P 1 kan de gevoeligheid over een groot licht/donkergebied worden ingesteld.
Om de schakeling bij verschillende voedingsspanningen steeds op eenzelfde licht/donker niveau te kunnen laten reageren, is een aparte referentieschakeling gemaakt. Deze bestaat uit weerstand R1, diode D1 en elco C1. Deze referentiespanning van 5,6 volt dient als voeding voor de inverterende en niet inverterende ingang van IC 1. De niet inverterende ingang wordt via potmeter P1 aangestuurd en de inverterende ingang via weerstand R2. In feite vormen R2 en R3 samen een vaste spanningsdeler van 1:1.

Op punt 2 van IC 1 staat constant een spanning van 5,6 : 2 = 2,8 volt. Op dit niveau van 2,8 volt zal ook de niet inverterende ingang van IC 1 reageren. In feite is deze 2,8 volt het schakelpunt van punt 3 van IC 1.
De uitgang van IC 1 wordt gevormd door punt 6. Dit punt stuurt direct de astabiele multivibrator, die bestaat uit transistor T1 en transistor T2. Als transistor T1 en T2 voedingsspanning krijgen, zal de astabiele multivibrator direct oscilleren in een frequentie van ongeveer 2 Hz.
De collector van T2 vormt de uitgang van de astabiele multivibrator. Deze uitgang schakelt tussen nul en + Ub.
De uitgang van T2 zit direct gekoppeld aan de gate van power-MOSFET transistor T3. Als de uitgang van transistor T2 positief is, zal transistor T3 geleiden en lamp La branden. Samengevat komt de werking er als volgt op neer:

Als het donker wordt, zal de weerstand van LDR R5 toenemen. Daardoor stijgt de spanning op punt 3 van IC 1 tot een niveau boven de genoemde 2,8 volt. Op dat moment schakelt de uitgang van IC 1 (punt 6) van nul naar + Ub. Deze positieve spanning voedt direct de astabiele multivibrator T1/T2. Deze gaat direct oscilleren, zodat een pulserende spanning op de gate van T3 komt en ook deze transistor pulserend gaat geleiden, wat tot gevolg heeft dat de lamp La knippert. Als het nu weer licht wordt op LDR R5, zal uitgangspunt 6 van IC 1 geen spanning meer voeren. In dat geval kan de astabiele multivibrator niet werken. Weerstand R10 is opgenomen als veiligheid om te voorkomen dat, wanneer de gate van T3 zou zweven, er door statische lading er op een of andere wijze vernieling van T3 kan optreden. We dienen dan ook uiterst voorzichtig met T3 om te gaan en ervoor te zorgen dat tijdens het vervoer en de assemblage ▶



Afb. 8. De universele licht-knipperlichtschakeling volgens fig. 5.

geen statische lading kan optreden, waardoor transistor T3 direct zal worden vernield. Een power-MOSFET transistor is altijd verpakt in een zogenaamde antistatische verpakking. Halen we de transistor daaruit, dan dienen we deze meteen op de print vast te solderen zonder de aansluitpennen met de vingers vast te pakken.

Als de universele licht-knipperlichtschakeling niet wordt gebruikt als knipperlicht maar puur om op een bepaalde licht/donkerwaarde een lamp aan/uit te schakelen, dan kan de astabiele multivibrator uit fig. 5 geheel worden weggelaten. In dat geval zijn transistor T1 en T2 overbodig. Ook de weerstanden R6 tot en met R9 kunnen worden weggelaten, evenals de condensatoren C3 en C4. We kunnen nu direct uitgangspunt 6 van IC 1 koppelen met de gate van T3.

Print

Fig. 6 geeft de layout voor de print waarop de schakeling volgens fig. 5 kan worden aangebracht. De componentenopstelling is gegeven in fig. 7, terwijl afb. 8 een indruk geeft van de complete universele licht-knipperlichtschakeling.
Voor transistor T3 wordt een power-MOSFET genomen in een zogenaamde TO-220 behuizing. Voor de service is het gemakkelijk om voor IC 1 een achtpens voetje te nemen, waardoor het IC gemakkelijk kan worden uitgewisseld. In plaats van de genoemde CA 3160 voor IC1 kan ook een andere operationele versterker worden gebruikt, mits dit een FET type is.

Transistor T3 wordt gekozen afhankelijk van de vereiste maximale lampstroom. In principe kunnen we kiezen uit bijzonder

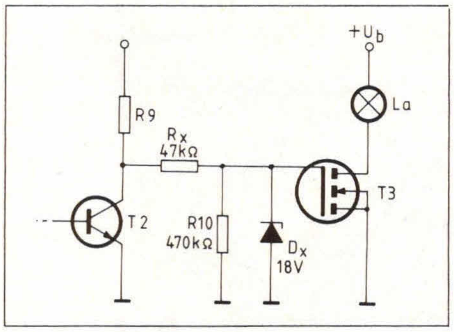


Fig. 9. De gate van sommige power-MOSFET's dient te worden beveiligd tegen te hoge spanning met behulp van weerstand Rx en diode Dx.

veel N-channel power-MOSFET's. Daarvoor nemen we in ons geval power-MOSFET's met de laagste spanning. Over het algemeen zijn dat 30 of 50 volt types. Deze zijn het goedkoopst. Over het algemeen is daarbij de minimale stroom ongeveer 1 ampère, terwijl maximaal types voor meer dan 10 ampère voorkomen. Een goed voorbeeld voor een bruikbare FET van Siemens is de BUZ 10. Deze kan 12 ampère verwerken. Een voorbeeld voor T3 van de Fa. International Rectifier is bijv. de IRF 521, die 5 ampère kan verwerken.

Bij stromen tot ca. 11/2 ampère continu hoeft voor T3 geen extra koeling te worden aangebracht. Bij hogere stromen tot ca. 4 ampère dient een klein koellichaampje van ca. 6 cm^2 te worden aangebracht. Bij nog grotere stromen dient een redelijk koellichaam van ca. 25 à 40 cm^2 te worden aangebracht.
Er zijn veel power-MOSFET's waar de gate-spanning niet hoger mag komen dan 18 volt. Dit kan een probleem vormen bij voedingsspanningen die hoger liggen. In dat geval dient de modificatie volgens fig. 9 te worden toegepast.
In fig. 9 is de schakeling volgens fig. 5 gemodificeerd ter beveiliging van de gate van T3. Daarbij zijn weerstand Rx en diode Dx toegevoegd. Dx is een zenerdiode van 18 volt die parallel over weerstand R10 kan worden geplaatst. Tussen de collector van T2 en de gate van T3 dient weerstand Rx met een waarde van 47 kΩ te worden opgenomen. Dit laat zich op de print eventueel gemakkelijk wijzigen.

Componentenlijst bij fig. 5 en 7

weerstanden:
R1 = 1,5 kΩ
R2, R3 = 100 kΩ
R4, R6, R9 = 10 kΩ
R5 = LDR
R7, R8 = 1 MΩ
R10 = 470 kΩ
P1 = 50 kΩ, instelpotmeter, liggend model, steek 5 × 10 mm

condensatoren:
C1 = 100 μF/10V, axiaal
C2 = 0,1 μF
C3, C4 = 0,27 μF
C5 = 100 μF/40 V, axiaal

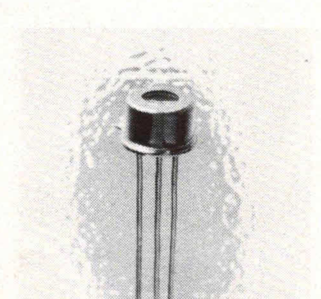
halfgeleiders:
D1 = 5,6 V/250...400 mW, zenerdiode
IC1 = CA 3160 of equivalent
T1, T2 = BC 547 B
T3 = power-MOSFET (zie tekst)

overige componenten:
1 printje HB 194
1 IC-voetje 8-pens dual in line

Actueel

Fiberoptiekzenders voor 100 MHz

Ten behoeve van fiberoptieksystemen introduceert Motorola twee infraroodzenders. Deze infrarood 'emitters', de MFOE1201 en MFOE1202 zijn de eerste industriële planaire LED's, die datatransmissie toestaan bij een bandbreedte boven 100 MHz. Het is nu mogelijk om fiberoptieksystemen toe te passen, waar voorheen slechts dure, hoek-emitterende LED's en laserdiodes werden gebruikt, tegen aanzienlijk lagere kosten en een drastisch verhoogde levensduur. De kostenbesparing is mogelijk door de veel lagere produktie- en montagekosten van planaire componenten in vergelijking met andere, zeer snelle componenten.
De nieuwe infraroodzenders zijn ondergebracht in een hermetisch



gesloten, metalen TO-52 behuizing met industrieel gestandaardiseerde afmetingen en aansluitpennen en ze passen in commercieel beschikbare fiberoptiekconnectoren. De interne lens verbetert de koppelnauwkeurigheid en geeft een lichtstip met een doorsnede van 250 μm bij een numerieke apertuur van 0,3 op de zenders.
De componenten zijn ontworpen voor fiberoptiektoepassingen, die om een groot vermogen en een snelle reactietijd vragen. De spectrale gevoeligheid ligt bij 820 nm, hetgeen spectraal aansluit bij het gedrag van de meeste glasvezelkabels van gemiddelde lengte, waarbij de verzwakking dan minimaal is. Met een uitgangsvermogen van 1,0 tot 3,5 mW maken deze componenten korte tot middellange verbindingen tussen zeer snelle systemen economisch verantwoord.

Produktinformatie kunt u aanvragen bij Motorola Ltd., European Literature Center, 88 Tanners Drive, Blakelands, Milton Keynes MK14 5BP, England. □

Praktische functiegenerator

Intron Instruments heeft onlangs de functiegenerator IFG 422 op de markt gebracht, welke een professionele opbouw aan een gunstige prijs paart. Het is een veelzijdig apparaat dat een frequentiebereik heeft van 0,1 Hz tot 2 MHz en de mogelijkheid biedt om sinus-, driehoek-, blok- en rampfuncties te genereren met een van 5 mV - 20 V_{pp} regelbare uitgangsspanning bij 50 ohm.
Inl.: Keithley Instruments BV, Arkelsedijk 4, 4206 AC Gorinchem. Tel. 01830-25577. □



Hobjes

Aangeboden

Acorn Atom 12K+12K met diskdrive, veel software en erg veel documentatie. Vraagprijs: f 1.700,–.
P.J. Jongsma, St. Jansstr. 17B, Groningen, tel. 050-126757 (na 18.00 uur)

Acorn Atom, 12K RAM en 28K ROM ingebouwde ROM's. Floating point, tekstverwerker (Word-Pack), grafisch (Softtool), editor+debug (Toolbug) en Toolkit. VIA+connectors+ 6 prof. cassettes met syst.programma's. Voeding 5 V – 3 A ingebouwd + boeken en stencils. Compleet in één koop f 1.200,–
R. de Mönnink, Dekemastate 6, Eindhoven, tel. 040-521539.

Elektronica-tijdschriften zoals Elo, Elektuur, Radio Bulletin van 1974 tot 1980.
R. Repriels, Kampstraat 21, 6122 AK Buchten.

8 Philips spelcassettes: Jumping acrobats, laser war, air-sea war, space monster, bowling en basketball, cosmic conflict, computer programmer met bijbehorend boek en pairs + space rendez-vous + logic. Nieuwprijs f 550,–, nu slechts f 300,–.
F. Tacken, Vermeerstr. 14, 5961 AV Horst. Tel. 04709-3556.

ZX Spectrum computer + complexe geluidsgenerator/versterker/joystick poort plus grote hoeveelheid software, w.o. vele bekende videospelletjes, zoals Pac-Man, Centipede, Space Invaders, 3D-Painter en Crazy Kong (48K). Vraagprijs f 600,–.
Fr. Glorie, Van Oldenbarneveldtweg 7, 1901 KA Castricum. Tel. 02518-52352.

VIC 20, 5K RAM, 20K ROM + cassetterecorder + voeding + boeken en spelletjes op cassette. Prijs f 600,–.
G. Kruizenga, Fleminghof 9, Hoogeveen. Tel. 05280-62925.

Voor de verzamelaar of doe-het-zelver: buizenradio's: Arizona, type SA 4224. Nauen Rondova van Stern Radio Berlin; Philips met zwarte kast (exclusief). Tevens gevraagd diverse schema's van Philips z/w of kleuren-TV's.
R.L. van Galen, tel. 038-54197.

CB-installatie (27 MHz); mobiel trans., Tiger 80 (80 kan. AM/SSB, 5 W/12 W.) + voorversterkte tafelmicrofoon. Tuner Exp. 500 + SWR/Power/veldsterktemeter (Ham. Int.) + voeding (13,8 V, 3 A GHam. Int) + basisant. GPA $27^1/_2$ + 4 element richtantenne. Alles in prima staat voor de prijs van Bfrs 9000. Tevens **gevraagd:** Schema's voor de sturing van antennerotor (alle modellen).
Buytaert, Luc, Potaardestraat 23, 9370 Lebbeke, België.

Gevraagd

In goede staat verkerende monitor voor een homecomputer.
E. Koolmees, A. Wachterburg 1, 2907 CA Capelle a/d IJssel. Tel. 010-507024.

Inkel MX-991 audiomixer.
Tel. 020-471138.

Schema van KTV merk Grundig Color 8010 Ultra-electronic TD.
H. Bres, Orionlaan 114, 1222 AK Hilversum.

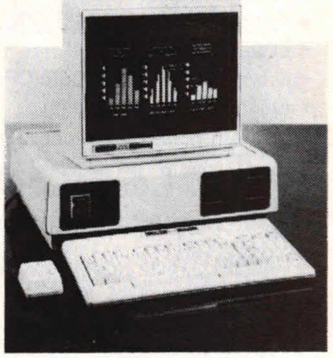
Hob-bitnummers 1 t/m 10 jaargang 1982.
R. Swinkels, Schutterstr. 4, 6067 GG Linne. Tel. 04746-2324.

Actueel

Tandy Model 2000

Tandy Corporation te Fort Worth Texas heeft een nieuwe computer geïntroduceerd, de Tandy Model 2000. Deze micro die voorlopig alleen in de VS te koop zal zijn, werd ontwikkeld om onder MS-DOS te werken. Deze jongste telg in de TRS-80 familie is niet bestemd als vervanging van de momenteel zeer populaire andere Tandy computers, maar als een belangrijke uitbreiding van het brede assortiment. De Tandy Model 2000 is een echte 16-bitter met de 80186 microprocessor. Daardoor is deze computer ook echt 16 bits adresseerbaar. De kloksnelheid is 8 Mhz waardoor het een extreem snelle microcomputer is geworden. Het werkgeheugen is in minimale configuratie 128 KByte groot en kan intern worden uitgebreid tot 768 Kbyte. Deze computer kan zowel in kleur als monochroom worden gebruikt. In beide gevallen is de hoge schermresolutie 640 × 400.

De gebruiker kan over niet minder dan 8 verschillende kleuren en geluid beschikken. De schermindeling is naar keuze 40 of 80 tekens bij 25 regels. De karaktergenerator geeft hoofd- en kleine letters, en heeft bovendien de optie voor de



gebruiker om zelf karakters te ontwerpen. Voorts zijn er mogelijkheden voor negatief schrift, halve en volle helderheid, onderstrepen, dubbelhoge letters, glijdend scrollen en een gedeeld scherm.

Als standaard opslag geheugen is voor de Tandy Model 2000 gekozen voor twee thin line dubbelzijdig, dubbel density, 80 track floppy disk drives. Elke disk heeft een geformatteerde opslag capaciteit van 720 KByte. Naar keuze kan een van de floppy disk drives worden vervangen door een 10 MegByte Winchester harddisk. De Tandy Model 2000 bestaat uit drie eenheden, het toetsenbord met 90 toetsen, de centrale verwerkingsunit met de disk drives en een kleur of monochroom display. De CPU kan zowel horizontaal als verticaal worden gebruikt en eventueel naast het bureau worden neergezet.

Er wordt voor de Tandy Model 2000 als extra optie een digitale muis geleverd. Ook is er een speciaal bord waarmee deze computer op elke gewone TV kan worden aangesloten. Dit bord heeft tevens de mogelijkheid om met joysticks te werken. Omdat de Tandy Model 2000 met MS-DOS werkt, is er een schat aan programmatuur voor deze computer verkrijgbaar. O.a. kan het merendeel van de PC-software op deze nieuwe Tandy computer worden gebruikt. De verwerkingssnelheid is dan echter wel 4 maal sneller dan op de standaard PC.
Momenteel werkt Tandy aan de ontwikkeling van een speciaal voor Europa ontworpen uitvoering van de Tandy Model 2000. Pas als deze klaar is, zal de nieuwe Tandy computer ook in Nederland verkrijgbaar zijn. Over de prijs die de Tandy Model 2000 hier gaat kosten, valt nog weinig te zeggen.

Inl.: Een van de Tandy-shops bij u in de buurt of tel. 02152-50771. □

Praktijkhulp

Keithley Instruments heeft aan haar bestaande 12 experimentbeschrijvingen, ter ondersteuning van de onderwijsinrichtingen, nog een 12-tal goed geprepareerde en beschreven experimenten toegevoegd.

Momenteel zijn 12 experimenten over elektronisch en fysisch onderzoek beschikbaar in de Engelse taal en zonder bijkomende kosten. Deze experimenten kunnen een grote hulp betekenen in de praktijklessen, fundamenteel onderzoek en trainingen.

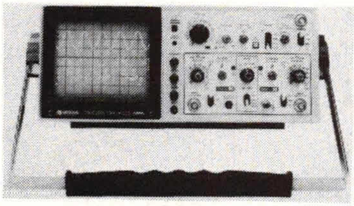
Elk experiment is een theoretische beschrijving en laat in het praktische gedeelte de bijbehorende instrumentatie zien met de benodigde stappen welke gedaan moeten worden voor het verkrijgen van de juiste resultaten.
In sommige gevallen worden zelfs de complete software-beschrijvingen gegeven om automatisch gegevens te verzamelen m.b.v. een personal computer.

Voor meer informatie: Keithley Instruments B.V. Arkelsedijk 34, 4206 AC Gorinchem, tel. 01830-25577. □

RADIO-ROTOR AMSTERDAM BV

sinds 1936

ELEKTRONICA



HITACHI

V-212
★ 20 MHz
★ 1 mV/div.
★ dubbelstraal
inclusief 2 meetprobes

***f* 1405,–**

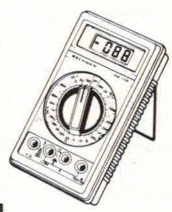
V-422
★ 40 MHz
★ 1 mV/div.
★ dubbelstraal
inclusief meetprobes

***f* 2320,–**

3 jaar garantie op Hitachi oscilloscopen

BECKMAN

digitale multimeters



T 100 B
★ 29 bereiken
★ tot 10 Amp.
★ ingang beveiligd
★ ing. imp. 10 MΩ

***f* 302,–**

T 110 B
als de T 100 B
met extra peakhold

***f* 351,–**

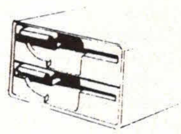
3020
★ industriële meter
★ ing. imp. 22 MΩ
★ weerstandsmeting in de schakeling

***f* 660,–**

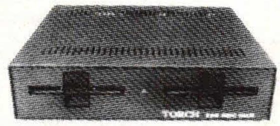
LVL dubbele disc-drive ***f* 1945,–**

voor de **BBC** 2×100K
Uitvoerig getest in PC:
Nu ook leverbaar:
LVL disk-drive 2×200 K

***f* 2975,–**



COMPUTERS



TORCH Z-80 DISCPACK

Maakt van uw BBC/B computer een

BUSINESS-MACHINE!

(direct aan te sluiten)
* Compleet gebouwd systeem met 2 discdrives à 400K.
* Ingebouwde voeding voor de BBC.
* Met Z-80 kaart 64K.

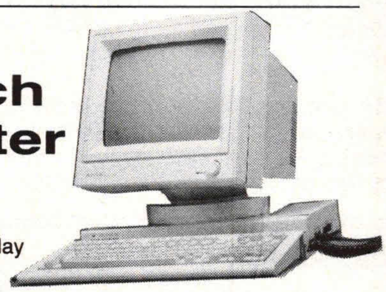
CP/M compatible!

GRATIS BIJGELEVERD 3 pakketten:
1x Spreadsheet
1x Tekstverwerker
1x Bestandenprogramma

Bel voor informatie!

***f* 3655,–**
excl. 19% BTW

MPF III Multitech Computer



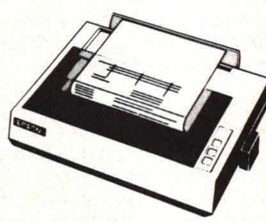
★ processor 6502
★ 64K RAM
★ 80 koloms video-display
★ met printer interface
★ uitgebreid keyboard
★ uitbreidbaar met Z80 kaart (CP/M)
★ ergonomische vormgeving

***f* 1945,–**
excl. 19% BTW

DOUBLE DENSITY board

geeft uw disk dubbele capaciteit
* BBC DFS compatible
* Vervangt de 8271
* 40 of 80 tracks
* tot 248 files
* eenvoudig in te bouwen

***f* 488,–**
excl. 19% BTW



PRINTERS

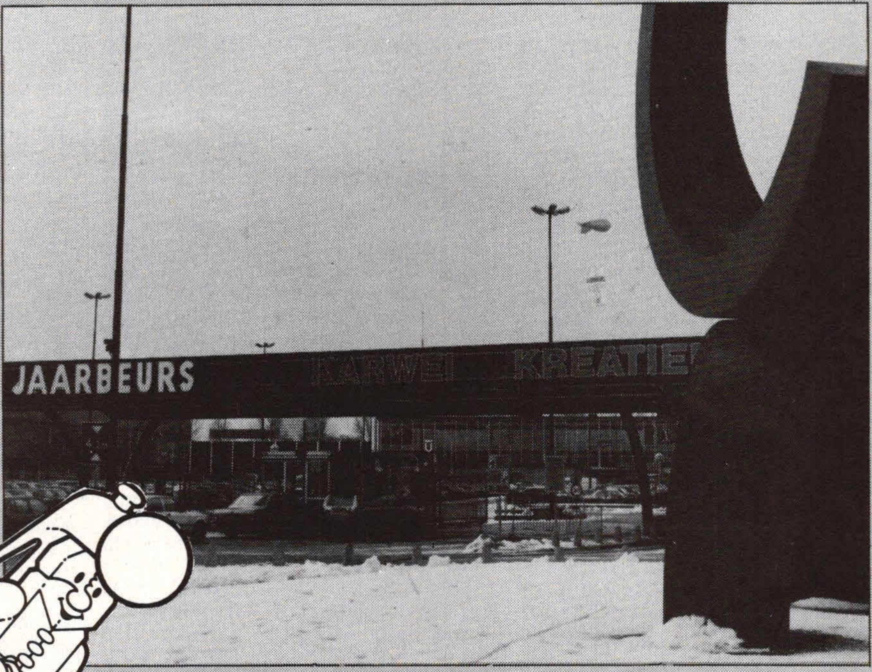
* Epson RX 80 FT
* Epson RX 80
* Epson MX 80
* STAR Gemini IC X
* STAR DP 515

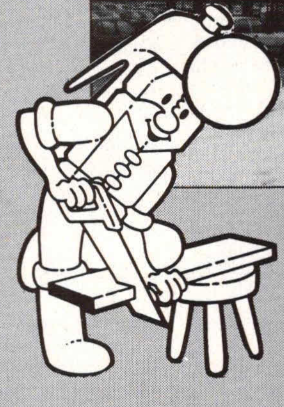
KINKERSTRAAT 55

BEL VOOR BESTELLING OF INFORMATIE: 020 - 125759

POSTORDERS

WINKELVERKOOP





Interessante zaken op KARWEI '84

'Omgetoverd' in vakbeurs

Zestien jaar lang is de Utrechtse KARWEI een doe-het-zelfbeurs geweest waar menig hobbyist graag naar toe ging. Maar nu moest diezelfde hobbyist tot zijn leedwezen constateren dat de deuren voor hem gesloten bleven, dit omdat er een ingrijpende verandering heeft plaatsgevonden. Op aandringen van 75% van de exposanten is KARWEI een specifieke vakbeurs geworden, uitsluitend toegankelijk voor de handel. En voor de pers, zodat in ieder geval wel in krant en tijdschrift verslag kan worden uitgebracht. Zoals in deze Hob-bit.
De eind januari gehouden KARWEI '84 gaf natuurlijk het traditionele grote aanbod van verven, houtwaren, bouwmaterialen, tuingereedschappen e.d. te zien, zaken waarin de elektronica-hobbyist natuurlijk niet primair is geïnteresseerd. Maar kleine boormachientjes en andere handige gereedschapjes en listige hulpmiddeltjes liggen natuurlijk wel in de belangstelling.

Wel, we hebben een dag lang over de uitgebreide beurs gedwaald en zijn daarbij een aantal zaken tegengekomen die voor iedereen die graag zijn handen gebruikt en geestdriftig voor alles openstaat nuttig, handig of zomaar interessant zijn. Dat is natuurlijk méér dan uitsluitend produkten die direct met elektronica te maken hebben. Feit is dat elektronicahobbyisten zich ook vrijwel altijd op verschillende randgebieden begeven, zoals bijvoorbeeld metaal- en houtbewerking. Logisch natuurlijk, want elektronicaschakelingetjes zijn niet uitsluitend voor de werkbank bedoeld, maar moeten ook op een of andere manier worden toegepast.

Handige boorhulp

Van het bekende merk David zagen we een nieuw, handig stuk gereedschap als aanvulling op de elektrische boormachine: Boormaatje. Het David Boormaatje past op alle normale boormachines met 43 mm eurohals en zorgt er niet alleen voor dat onder alle omstandigheden exact loodrecht, maar ook tot een vooraf ingestelde diepte wordt geboord. Het is een verende geleider met diepte-instelschroef



en rond voetstuk dat enkele extra dimensies aan Boormaatje geeft. Dit voetstuk zorgt allereerst, d.m.v. een aantal rillen, voor een goede grip op het booroppervlak, waardoor wegglijden op gladde oppervlakken wordt voorkomen. Ook kan het boorgat niet meer 'uitlubberen' wanneer in zacht materiaal wordt geboord. De onderzijde van het voetstuk is tevens deksel dat kan worden losgenomen. Het voetstuk is namelijk ook tevens stof- en gruisreservoir waarin het boorgruis tijdens het boren wordt opgevangen. Heel handig bij het boren in een stenen muur in de huiskamer!

In het midden van het reservoir met deksel bevindt zich uiteraard de opening waardoorheen de boor steekt. Deze opening is royaal genoeg om het aftekenpunt op het werkstuk duidelijk te kunnen waarnemen.
Bijzonder handig is het voorts dat het voetstuk is voorzien van twee tegenover elkaar liggende gehoekte uitsparingen, die vrij komen als het deksel van het voetstuk wordt verwijderd. Met behulp van deze inkepingen kan het voetstuk zuiver gecentreerd op bijvoorbeeld ronde buizen of gehoekte voorwerpen worden geplaatst, waarna moeiteloos een gecentreerd gat kan worden geboord. Het David Boormaatje kost f 19,95.
Inl.: Themans BV, postbus 115, 7202 BP Zutphen. Tel. 05750-16241.

Vlakschuren met ronde schuurschijf

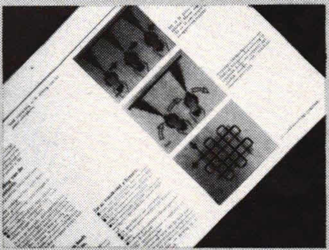
Dit is iets voor de bouwer van luidsprekerboxen: een ronde schijf voor op de boormachine waartegen een schuurschijf kan worden bevestigd en waarmee nu eindelijk echt vlak kan worden geschuurd.

Ook weer een nieuw produkt van David, dat als bijzonderheid heeft flexibel te zijn in plaats van star. Dat betekent dat de boormachine niet langer angstvallig loodrecht boven het werkstuk hoeft te worden gehouden, maar nu ongestraft een schuine stand mag hebben. Zolang de schuurschijf maar op het werkstuk blijft gedrukt, blijft het er vlak op, ook al houdt men de boormachine enigszins schuin. Prijs van de flexibele steunschijf 'Stabilex' (diameter 127 mm) ca. f 30,–.
Inl.: Themans BV, postbus 115, 7202 BP Zutphen. Tel. 05750-16241.

Alles over spuiten

Spuiten is al vele jaren lang de professionele manier van lak opbrengen. Sinds de handige spuitbussen (met de minder prettige drijfgassen erin) gemeengoed zijn geworden heeft iedereen de voordelen van spuitwerk kunnen ontdekken. Toch zijn de spuitbussen, hoe handig ook, niet te vergelijken met het echte spuitpistool. Bosch toonde op KARWEI drie nieuwe spuitpistolen, compleet met motor zodat geen aparte luchtcompressor nodig is, die niet groot, niet zwaar en bijzonder handzaam zijn. Er is een klein type, de nauwkeurige spuitpistool PSP 70, die bijzonder geschikt is voor kleine oppervlakken en nauwkeurig werkt door microscopisch fijne verneveling en die ideaal is voor de model- en apparatenbouwer.

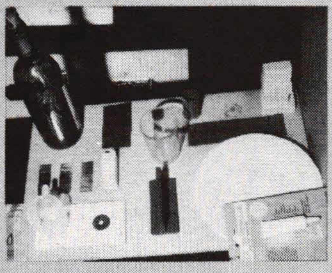
Verder is er de nieuwe PSP 260, die wat groter en veelzijdiger is en waarmee ook grotere oppervlakken kunnen worden bewerkt. Evenals het kleinere type is ook hier de spuithoeveelheid traploos regelbaar. Ten slotte is er de nog wat forsere PSP 350, die volledig professioneel wordt genoemd. Het opgenomen vermogen hiervan bedraagt 100 watt, terwijl de twee andere resp. 30 en 60 watt verbruiken.



Interessant is het *instructieve boekje* dat Bosch ter ere van de drie nieuwe spuitpistooltypen heeft uitgegeven en dat u bij de importeur kunt aanvragen. Niet alleen staan hierin allerlei toepassingsmogelijkheden, zoals het spuiten van een garagedeur, het aanbrengen van decoratieve effecten met behulp van eventueel zelfgemaakte sjablonen, het spuiten van lastige objecten, zoals gecompliceerde tuinhekjes, het impregneren van tenten en het reinigen van de automotor, het desinfecteren en impregneren, maar ook hóe er moet worden gespoten. In een aantal kernachtige punten wordt de lezer 'van beginneling tot prof' gemaakt. Nou ja, daar komt natuurlijk wel wat meer voor kijken, maar met behulp van de duidelijke tips komt men toch beslist snel tot goede resultaten. Bijzonder zinvol ook is het hoofdstukje 'fout herkend – fout hersteld!', compleet met duidelijke foto's. Kortom, een boekje dat alle mogelijke informatie over de drie nieuwe Bosch spuitpistolen, het accessoire-programma en de weg naar goed spuitwerk geeft.
Inl.: Electro-Staal BV, postbus 151, 1270 AD Huizen. Tel. 02152-58844.

Osca superlijm met handcrème

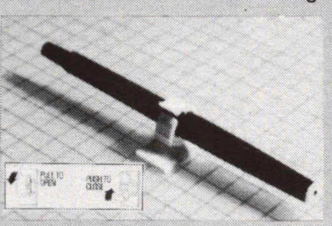
Osca superlijm wordt reeds geruime tijd in de Nederlandse industrie toegepast. Osca superlijm is bekend geworden door zijn grote hechtkracht: één enkele druppel is voldoende om 2000 kg materiaal vast te houden en is tevens voldoende om 8 cm^2 oppervlakte te verlijmen. Op een enkele plasticsoort na kan met Osca superlijm letterlijk alles worden gelijmd: hout op hout (lastige fineerrandjes bijvoorbeeld), metaal op metaal, metaal op glas (autospiegels), steen op steen (afgebroken oren aan theekopjes, rubber op leer (schoenzolen), textiel en noem maar op.



Een bijzonderheid is verder dat bij elke tube Osca superlijm een tubetje safety-handcrème wordt meegeleverd. Deze crème beschermt vingers en handen tegen de zich maar al te graag voorgoed vastzettende lijm. Ideaal voor toepassing bij klein werk, zoals bij elektronica, modelbouw e.d. zo vaak voorkomt. Wanneer men de handen of vingers van te voren even met de handcrème insmeert kan men straffeloos de lijm of de verlijmde delen aanraken. De handcrème kan tevens uitstekend worden gebruikt om het te lijmen voorwerp vrij van overtollige lijm te houden en om zodoende werkelijk onzichtbare lijmnaden te krijgen. Want op de plaatsen waar geen lijm mag komen brengt men vooraf wat handcrème aan, die naderhand mét lijmresten simpelweg kan worden weggeveegd. De twee tubes kosten tezamen f 6,95.
Inl.: Sipa BV, Postbus 241, 2200 AE Noordwijk. Tel. 01719-17680.

Superklip

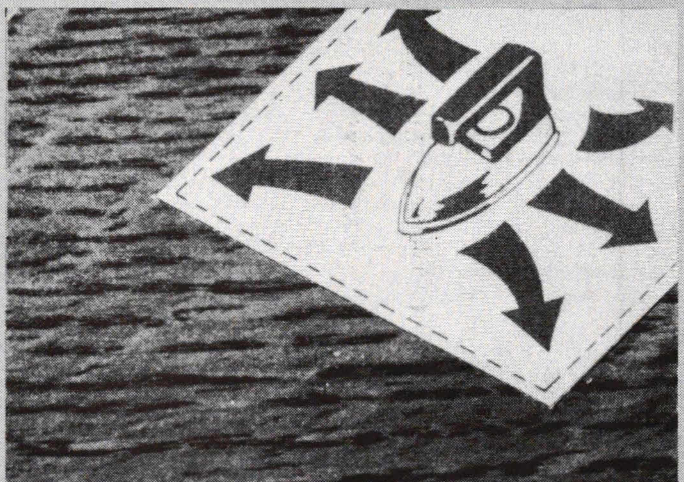
Het ziet ernaar uit dat de metalen Terry veerklemmen hun dagen hebben gehad. Op KARWEI werden we geconfronteerd met een kunststofklem, de Superklip die in verschillende opzichten wel zo handig is. Ook dit is een verende klem, echter een die in gesloten toestand geheel om het vast te houden object heengrijpt. Dat object kan zonder meer uit de klem worden getrokken en er op even simpele wijze worden ingedrukt. Er zijn twee uitvoeringen: zelfklevend, of met schroefbevestiging. Voorts is er een bruine of witte uitvoering.



Er zijn twee maten, een kleine klip met een gatdiameter van ca. 10 mm en een grotere, type Jumbo, met een gatdiameter van ca. 25 mm. Binnenkort komt er nog een tussenmaat bij. Niet alleen kan de Superklip worden gebruikt voor het snel ophangen van gereedschappen, snoeren, e.d., maar kan ook als deursnapper worden toegepast. Door de Superklip namelijk op een deur te schroeven of te plakken en hem tegen een in de kast aangebracht houten pennetje te laten vallen, opent de clip zich bij het sluiten van de deur automatisch en sluit zich ook vanzelf om de pen. De kastdeur valt nu niet meer open. Vier kleine klemmen op één blister kosten f 4,95, en twee Jumbo's (ook op één blisterkaart) kosten f 5,95. Gegarandeerd wordt dat de Superklip ook bij intensief gebruik jarenlang meegaat. Dat zal ongetwijfeld, want op de Kunststoffenbeurs te Parijs is deze clip 200.000 maal getest en werkte daarna nog voortreffelijk.
Inl.: Ropapin BV, Postbus 3230, 3274 ZG Heinenoord. Tel. 01862-2666.

Fraaie folie voor de luidsprekerkast

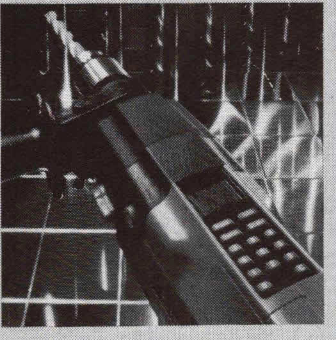
'Trend 2000' heet de krasvaste, hitte- en chemicaliënbestendige hardplastic meubelfolie die zonder lijm direct op iedere ondergrond kan worden aangebracht. Dit geschiedt met behulp van een hete strijkbout, maar desgewenst kan Trend 2000 ook met de gebruikelijke lijmsoorten worden verlijmd. Het vrij dikke, zeer stevige materiaal wordt geleverd in breedten van 60, 65 en 90 cm en in lengten tot 250 cm. Het kan met de schaar op maat worden geknipt en gemakkelijk en snel met de hete strijkbout op de metalen, houten of geverfde ondergrond worden vastgestreken. Zodra het materiaal warm is kan het om de hoek worden gestreken en natuurlijk kan het ook op gebogen vlakken worden aangebracht. Het



is verkrijgbaar in blank en rustiek eiken, in grenen en in het wit.
Inl.: Maclean Industrie BV, Marconiweg 17, 3316 AM Dordrecht. Tel. 078-139500.

Boormachine met microprocessor

Het kon natuurlijk niet uitblijven: het cijfertoetsenbordje met de digitale display op de elektrische boormachine. Nu, het is zo ver. Hitachi is uitgekomen met de DV20VA, een 1000 watt klopboormachine waarbij het toerental door de ingebouwde microcomputer automatisch constant wordt gehouden. Het toerental is onbelast van 100 tot 1000 of van 300 tot 3000 tpm. De 2,8 kg wegende machine heeft een lage aanloopsnelheid en is geschikt voor boordikten van 1,2 – 13 mm.



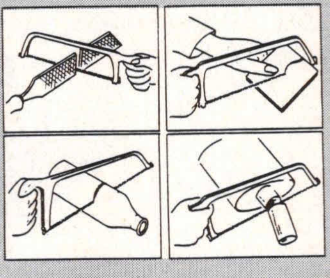
Het toetsenbordje boven op de machine bevat naast de cijfertoetsen en de display vier voorkeuzetoetsen: hout, aluminium, steen, staal. Hoe nuttig is deze voorziening...?
Inl.: Hitachi Power Tools Netherlands BV, Postbus 1513, 3600 BM Maarssen. Tel. 030-430417.

Praktische lijmwijzer

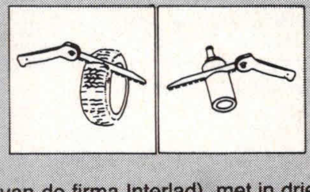
Wat voor lijm gebruikt u als u een plaatje plexiglas op hout wilt lijmen? Of op metaal of polystyreen? Als u dat precies weet hoeft u niet verder te lezen, maar ja, dan is er alle kans dat u niet te weten komt waarmee u formica tegen stucwerk moet verlijmen. Hoe het zij, in de veelheid van lijmen en lijmmerken die er zijn zagen we van Griffon ('Vast en zeker') een buitengewoon praktische lijmwijzer, een Griffon Lijmkeuze overzicht. Hierop zijn zo'n veertigtal verschillende materialen vermeld met daarachter vier kolommen met cijfers die op de 9 Griffon-lijmen slaan. De vier kolommen behelzen elk een andere groep materialen en zo kan in één oogopslag worden nagegaan welke lijmsoorten voor welke doelen worden aanbevolen. Zeer handig, zeer doelmatig.
Inl.: Verhagen-Herlitzius BV, Postbus 20, 5730 AA Mierlo. Tel. 04927-3235.

Draadzaag

De draadzaag mag eigenlijk in geen hobbywerkplaatsje ontbreken. We zagen hem bij verschillende stands. Het is een dunne staal-



draad die rondom met het immens harde wolfram is bedekt. De 30 cm lange draad is aan beide einden van een oog voorzien en moet in een zaagbeugel (ijzerzaag) worden opgespannen. U heeft nu de beschikking over een soort wonderzaag waarmee letterlijk alles is te zagen: tegels, glas, porcelein, marmer, asbest, staal, rubber, kunststof, hout, letterlijk alles. Door de ronde zaagdraad kan in elke gewenste richting worden gezaagd, waardoor elke gewenste vorm kan worden gemodelleerd. Op de beurs werd een actieve demonstratie gegeven: er werden flessen doorgezaagd en vervolgens ging men stalen vijlen te lijf. De zaag zaagde er monter doorheen en werd niet bot. Hij gaat inderdaad zeer, zeer lang mee. Prijs: ca. f 20,–.
Het wolfram-materiaal heeft men ook aangebracht op de snijkant van vlakke zaagbladen, waardoor een soort alleszaag is ontstaan. Er bestaan losse wolfram-zaagbladen die in de beugel van een ijzerzaag moeten worden gespannen (type Wolfram Grit), maar we zagen ook een handig, compleet alleszaagje



(van de firma Interlad), met in drie standen verstelbaar handvat. Met deze zaag (die in tegenstelling tot de ijzerzaag geheel vrij is en bijvoorbeeld gemakkelijk in een smalle gleuf kan worden gestoken, of waarmee een grote plaat kan worden doorgezaagd) zijn net zoals met de draadzaag alle mogelijke materialen,van baksteen tot rubber, moeiteloos te bewerken. Deze zaag kost f 30,–.
Inl.: Interlad BV, postbus 1577, 5900 BN Venlo. Tel. 077-70040. Starink, Postbus 51, Scherpenzeel (Gld.). Tel. 03497-2724. (Importeur Wolfram Grit).

Kabelloze kracht van Mitsubishi

Een kabelloze elektrische boormachine, kan het mooier? Mitsubishi, zo zagen we, levert een serie van liefst 5 stuks. Plus nog een haakse slijpmachine voor het slijpen van harde metalen. Allemaal handige machientjes die desgewenst zo in de broekzak kunnen worden gestoken (maar waarvoor ook holsters kunnen worden geleverd). De vijf typen verschillen in boor- en schroefcapaciteit, er kan mee worden geboord én geschroefd, of geboord óf geschroefd, sommige kunnen rechts en links draaien, één is een slagboortype, en allemaal hebben ze een uitwisselbare accu, die met behulp van een apart laadapparaat tussen 60 en 90 minuten is opgeladen. Met een extra accu is de machine doorlopend gebruiksklaar, want terwijl de ene accu wordt gebruikt worden de andere geladen.
Al met al ideaal gereedschap voor de beweeglijke hobbyist!
Inl.: Ehrbecker Rotterdam BV, v. Weerden Poelmanweg 19, 3088 EA Rotterdam. Tel. 010-296444.

Mobiele werkplaats

Heel handig bekeken is de gecombineerde gereedschapskast-werkbank, die geheel in elkaar kan worden geschoven en geklapt en dan gemakkelijk verrijdbaar is: er zitten twee wielen onder. 'Atika' is de naam van dit mobiele werkplaatsje dat moeiteloos naar buiten, naar de auto bijvoorbeeld, kan worden gereden, waar dan alle noodzakelijke gereedschap binnen handbereik is, terwijl men ook tevens een werkvlak ter beschikking heeft. In opgevouwen toestand meet het geheel 95 × 37 × 59 cm (h × d × b) en kan dus gemakkelijk in een klein hoekje worden opgeborgen. Ook kan hij probleemloos in de kofferbak van de auto worden meegenomen. De mobiele werkplaats vraagt geen onderhoud en is weerbestendig.

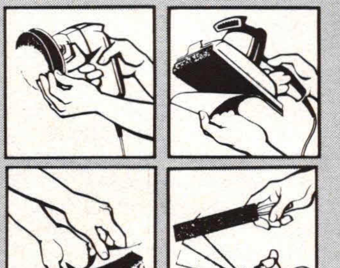
GRIFFON LIJMKEUZE OVERZICHT

..aal verlijmen met	2e Materiaal		
	hetzelfde materiaal	hout, meubel- en spaanplaat	beton, steen, cement, stucw e.d.
Aardewerk	5-3-1	5-3-4-1	5-3-4-1
Aluminium	5-6-3	5-3-4-1	5-3-4-1
Asbest-cement (Eterniet)	5-3-1	5-3-4-1	5-3-4-1
Bakeliet	5-6-3	5-3-4	5-3-4
Beton-cement	5-3	5-3-4	5-3-4
Board (hard)	3-1-9	3-9-1	3-9-1
Board (zacht)	3-4-1	3-4-1	3-1-9
Brilmonturen	6-5	—	
Film- en geluidstape	6	—	
Formica	5-3	5-3	
Foto's	3-4-1		
Glas (email)	5-6		
·lout	[illegible]		
·arton	[illegible]		
·amiek en na·	[illegible]		



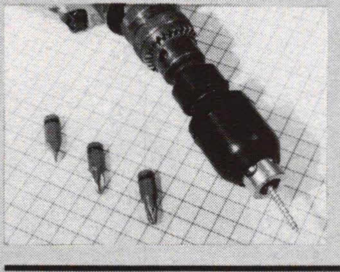
Het leeggewicht bedraagt 20,4 kg.
Inl.: L.Th.M. Dullaert, Nieuwstad 91, 7201 NM Zutphen. Tel. 05750-15820.

Siafast, nieuw hecht-schuursysteem
Wie veel schuurt zal veel gemak kunnen hebben van de nieuwe, zelfhechtende schuurmaterialen van Siafast. Het oplijmen op een schuurblokje, of het vastschroeven op een roterende schuurschijf is niet meer nodig. De Siafast hecht-schuurschijven die aan de achterzijde van een soort knitterband zijn voorzien kunnen zonder meer op de betreffende schuurschijf, schuurblokje, schuurvijl of trilschuurmachine worden gedrukt en zitten dan muurvast. Stof, vet en vocht hebben geen invloed op de hechting. De schuurmaterialen kunnen weer even gemakkelijk van de onderlaag worden losgetrokken en zijn meerdere malen bruikbaar.

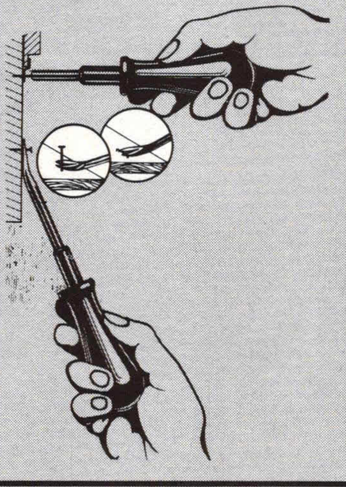


Er zijn vier mogelijkheden: twee voor hand-, twee voor machinaal gebruik. Handgebruik: schuurblok en schuurvijl. Machinaal gebruik: schuurschijf op boormachine en trilschuurmachine.
Inl.: J. Maiburg Industrie- & Handelsonderneming BV, Postbus 51, 5140 AB Waalwijk. Tel. 04160-33361.

Automatische schroevedraaier
'Toulan 2000' heet het degelijke stukje gereedschap dat bij elke elektrische boormachine kan worden gebruikt en waarmee snel en handig schroeven en parkers in hout, beton en metaal kunnen worden gedraaid. Men hoeft niets anders te doen dan de in te draaien schroef met de kop in de automatische schroevedraaier te steken, waar hij door vier verend opgestelde kogels wordt vastgehouden. Binnenin de automatische schroevedraaier bevindt zich een kleine, uitwisselbare stift: een normale schroevedraaier, een kruiskop, of een Pozidrive, die met één handbeweging is om te wisselen. Bij het insteken van de schroef moet de kop van de automatische schroevedraaier even worden verdraaid (dat gaat in één beweging), waardoor het schroevedraaiersegment in de schroef pakt. Nu wordt de schroef met de punt op het werkstuk geplaatst en de boormachine gestart. De schroef verdwijnt in het werkstuk en zodra de juiste diepte is bereikt (die is vooraf instelbaar) wordt hij automatisch gelost. Het gaat allemaal snel en feilloos. Het apparaat is geschikt voor alle soorten verzonken en bolkopschroeven vanaf 25,5 mm (dat is maat 6). Indien een boormachine wordt gebruikt met twee draairichtingen (een omkeerboor), dan kan met de automatische schroevedraaier ook worden losgeschroefd.
Het werken met dit nieuwe instrument gaat zeer snel, daar in de meeste gevallen niet hoeft te worden voorgeboord, ook niet bij gebruik van lange, dikke schroeven. Prijs f 40,–. De apart verkrijgbare kruiskop- en Posidrivestift kosten te zamen f 10,–.
Inl.: Langdon (London) Ltd, Ickford, Aylesbury Bucks. HP18 9JJ England. Tel.: Ickford (08447) 337. Men is momenteel bezig een Nederlands importeurschap op te richten.

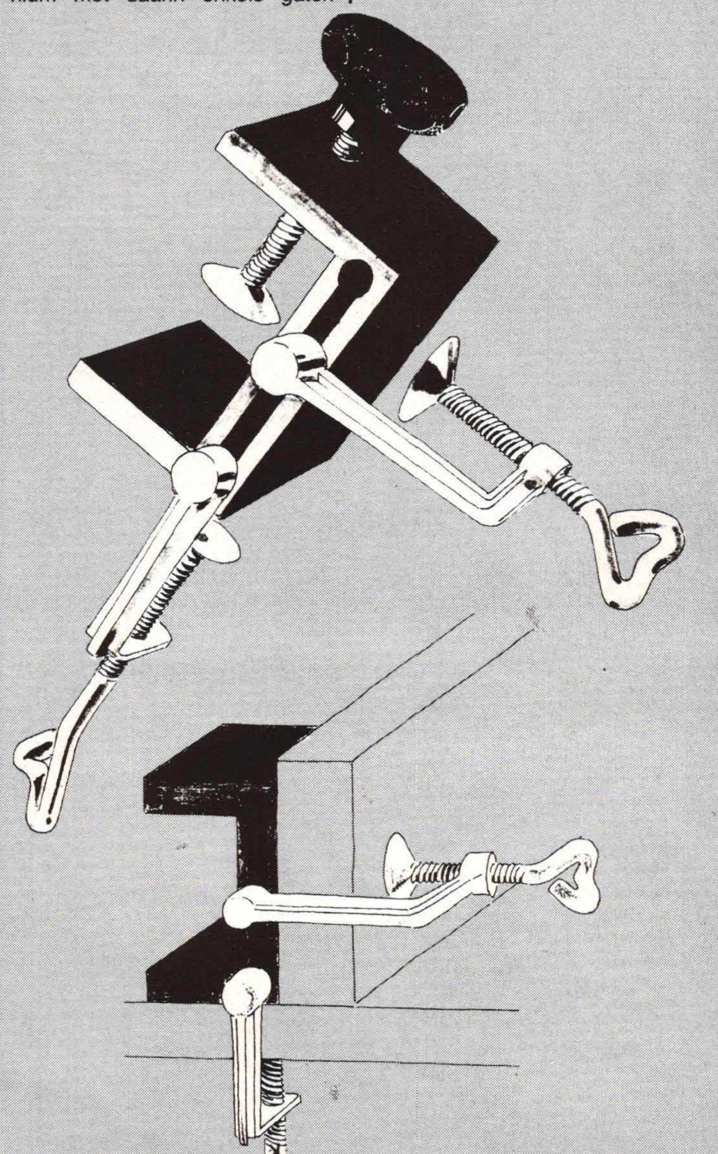


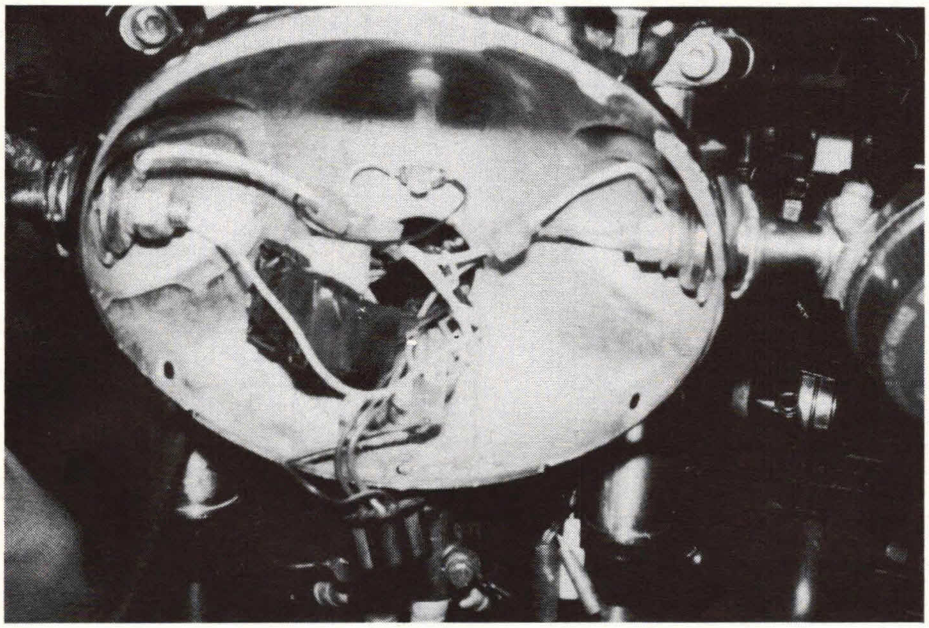
Nageldrijvers en nageltrekkers
Nee maar, dát is handig! Met de nageldrijver kunnen kleine en middelgrote spijkers van 6 tot 22 mm lengte met één hand en zonder hamer in hout, pleisterwand en poreus steen worden gedreven. Grotere spijkers tot ca. 35 mm kunnen nauwkeurig worden aangebracht door de gedeeltelijk in het materiaal gedreven spijker een extra klap na te geven met een normale hamer. Hiervoor is een speciale slagkap op het achtereind van de nageldrijver aangebracht.
Het gebruik is simpel. De spijker wordt in de huls gestoken en wordt daarin door de magnetische stift vastgehouden. Nu is het verder nog een kwestie van indrukken en vast zit de spijker. De nageldrijver, die is uitgerust met een levenslang magnetisch blijvende drukstift en die met twee jaar volledige garantie in de handel wordt gebracht, is in 5 typen leverbaar, namelijk met een binnendiameter van de drijfhuls van 1,4 tot 5 mm Ø.
Voor het moeiteloos en zonder beschadigen uithalen van spijkertjes of nietjes wordt tevens een nageltrekker of minikoevoetje geleverd. Ook hierin zijn verschillende typen verkrijgbaar.
Inl.: Sipa BV, postbus 241, 2200 AE Noordwijk. Tel. 01719-17680.



Handige multispanner
Een stevig stuk U-vormig aluminium met daarin enkele gaten waarin losse schroefklemmen kunnen worden gestoken en dat verder is voorzien van een permanente schroefklem, ziedaar de Multispanner van Columbus, zoals dit vernuftige instrument wordt genoemd.

Door de veelheid en flexibiliteit van klemmogelijkheden kan deze klem letterlijk voor alle mogelijke opspanklusjes worden gebruikt en is dan ook eigenlijk een onmisbare hulp voor degene die nogal eens met lijmwerk te maken heeft. Met één klemschroef kan de multispanner tegen het te verlijmen voorwerp worden vastgezet, waarna dat voorwerp met een andere klemschroef tegen het lijmvlak kan worden gedrukt. Een duidelijke, geïllustreerde folder geeft een aantal interessante mogelijkheden weer.
Inl.: Schadébo, Postbus 319, 5201 AH 's-Hertogenbosch. Tel. 073-219014.





Vorige maand is in Hob-bit een schakeling gepubliceerd van een alarm voor auto's.
Natuurlijk zou deze schakeling ook kunnen worden gebruikt voor motorfietsen, ware het niet dat deze hier niet optimaal geschikt voor is. Zo is de print nogal fors, hetgeen de inbouw bij motoren kan bemoeilijken of zelfs onmogelijk maken. Verder is er sprake van een in- en uitloopvertraging, die bij motoren niet van toepassing is. En tot slot is bij een motor de claxon en/of een eventuele extra sirene voor een ieder toegankelijk, hetgeen een sabotage van het alarm in de hand werkt...

Diefstalbeveiliging voor motorfietsen

Het hier gepresenteerde ontwerp van een diefstalbeveiliging voor motoren maakt de diefstal van uw troetel'fiets' nagenoeg onmogelijk. Deze schakeling reageert niet alleen op schudden, trillen en overhellen van de motor, ook het verdraaien van het stuur en zelfs het doorknippen van de draad die naar de claxon en/of sirene leidt, zal de dief snel tot andere gedachten brengen. Het lijkt waarschijnlijk dat een ingenieuze schakeling, die dit allemaal mogelijk maakt, moet bestaan uit een groot aantal componenten. Niets is echter minder waar: een logisch CMOS-IC, een viervoudige OpAmp en een aantal transistoren verrichten de functie die een aantal slapeloze nachten kan voorkomen...

Om echter de print compact te houden, werd gekozen voor het gebruik van zgn. 'weerstandsnetwerkjes' i.p.v. discrete weerstanden. Hierover later meer.

Alarmgevers

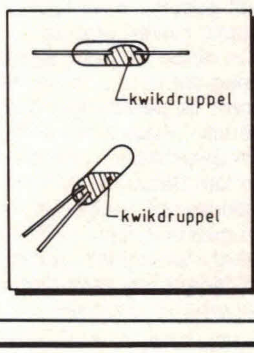
De alarmgevers zijn in principe door de gebruiker te kiezen, mits zij in rust met massa zijn verbonden. De schakeling werd ingebouwd in een Kawasaki Z1000, waarbij gebruik werd gemaakt van twee trilschakelaars en twee kwikschakelaars. Zo'n kwikschakelaar is afgebeeld in fig. 1.
Hij bestaat uit een glazen buisje, waarin zich twee contacten bevinden. Deze contacten kunnen worden gesloten door middel van een kwik-druppel, die in het buisje kan bewegen. Het schuin houden van het buisje heeft tot gevolg dat de kwikdruppel gaat rollen, waardoor het contact wordt onderbroken. Deze kwikschakelaars zijn in twee modellen verkrijgbaar, waarbij de contacten zich aan één zijde van het buisje bevinden of aan twee tegenoverliggende zijden. Proefondervindelijk zal moeten worden vastgesteld welke schakelaar het beste voldoet.

In de Kawasaki werd een kwikschakelaar in de koplamp aangebracht en in het midden van het frame, ter hoogte van de voorzijde van de buddyseat. Het contact in de koplamp reageert op het draaien van het stuur, dat in rust (in ons geval) recht of naar rechts mag staan. Draaien naar links heeft activering van de schakeling tot gevolg. Het contact dat op het frame werd aangebracht, reageert op hellen van de motor: de bevestiging is zodanig, dat indien de motor te ver naar rechts overhelt het alarm wordt geactiveerd. Het parkeren m.b.v. de kleine standaard (de zgn. 'Jiffy') of de grote standaard (de zgn. 'bok') gaat op die manier uitstekend.

Voorts zijn twee trilschakelaars aangebracht, die uitsluitend reageren op trillingen. Het zachtjes schudden heeft nagenoeg geen effect. Zo'n trilschakelaar detecteert direct of er aan de motor wordt 'gesleuteld': het opzetten van een steeksleutel heeft vaak al een activering tot gevolg. Dergelijke schakelaars zijn vrijwel overal verkrijgbaar en de gevoeligheid is meestal instelbaar m.b.v. een schroefje. Het alarm biedt verder nog een extra contact, dat kan worden gebruikt voor bijv. beveiliging van de buddyseat.

Voor het in- en uitschakelen van het alarm is gekozen voor gebruik van het standaard contactslot, omdat het monteren van een extra contactslot op een ▶

Fig. 1. Kwikschakelaars zijn bijzonder handig voor het detecteren van bewegingen.



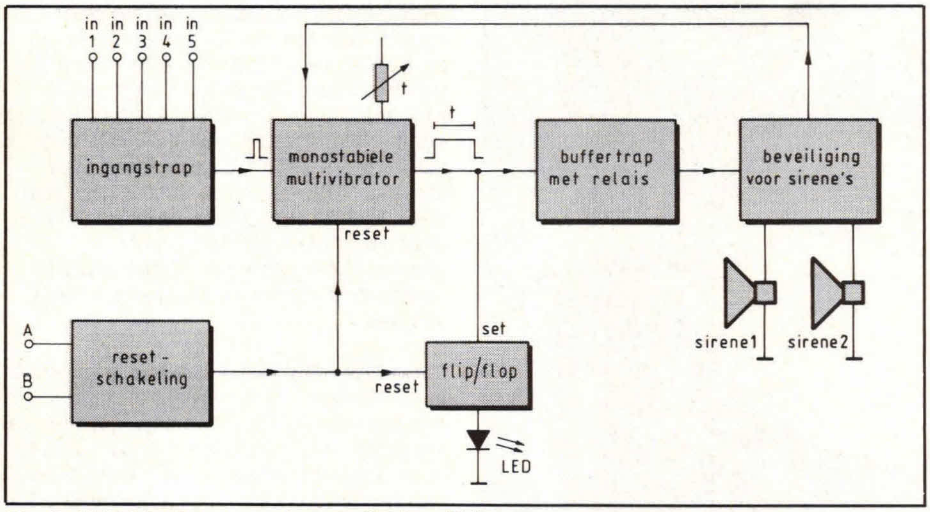


Fig. 2. Het blokschema van de motorfietsbeveiliging

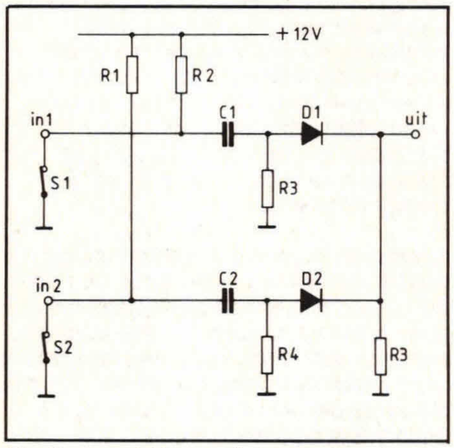


Fig. 3. Een stukje van de ingangstrap. Voor de duidelijkheid zijn slechts twee ingangen getekend.

▶ motor vaak problemen met zich meebrengt. Bijna iedere motorfiets heeft tegenwoordig drie standen: uit, aan en parkeerstand. In deze laatste stand brandt het achterlicht. Dit alarm kan gebruik maken van deze laatste stand. Een geringe ingreep in de bedrading zorgt ervoor, dat indien het contact in de parkeerstand wordt gezet, niet het achterlicht gaat branden maar het alarm op scherp wordt gesteld. Eventueel kan het achterlicht zelfs blijven branden, maar dit is niet aan te raden omdat daardoor de accu snel leeg zal raken. In de meeste gevallen wordt de parkeerstand zelden of nooit gebruikt. Vindt u het echter bezwaarlijk om deze stand onbruikbaar te maken, dan kan natuurlijk toch een extra contactschakelaar of 'verborgen' schakelaar worden gebruikt. Een LED, die in het dashboard kan worden gemonteerd, geeft aan of tijdens uw afwezigheid het alarm geactiveerd is geweest.

Het blokschema

Fig. 2 toont het blokschema van het alarm. De 5 ingangen waarop de signaalgevers worden aangesloten, gaan naar de ingangstrap. Deze stuurt een monostabiele multivibrator aan, die van de korte puls van de ingangstrap een instelbare tijd maakt tussen ca. 20 seconden en een minuut. Gedurende deze tijd wordt de buffertrap met relais aangestuurd, waardoor twee sirenes (of de standaard claxon en een sirene) gaan loeien. Bovendien wordt hierdoor de flipflop geactiveerd, waardoor de LED gaat branden. Deze geeft aan dat er een alarmtoestand is geweest.
Het scherpstellen en het uitschakelen van het alarm geschiedt door middel van de reset-schakeling. Hierop worden twee draden aangesloten, die in het elektrische circuit van de motor aanwezig zijn en die gebruik van het normale contactslot mogelijk maken. Hierover straks meer.

Verder zien we in fig. 2, dat er een 'beveiliging voor de sirenes' aanwezig is. Deze schakeling detecteert of een draad van een sirene wordt onderbroken, en stuurt dan de monostabiele multivibrator aan, die op zijn beurt het relais weer aanstuurt via de buffertrap. Het gevolg is, dat direct de andere sirene (of claxon) in werking zal worden gesteld. Het onklaar maken van beide sirenes op hetzelfde moment is nagenoeg onmogelijk, en zodra er één onklaar is gemaakt, zal het geluid van de andere de dief direct afschrikken.

Ingangstrap

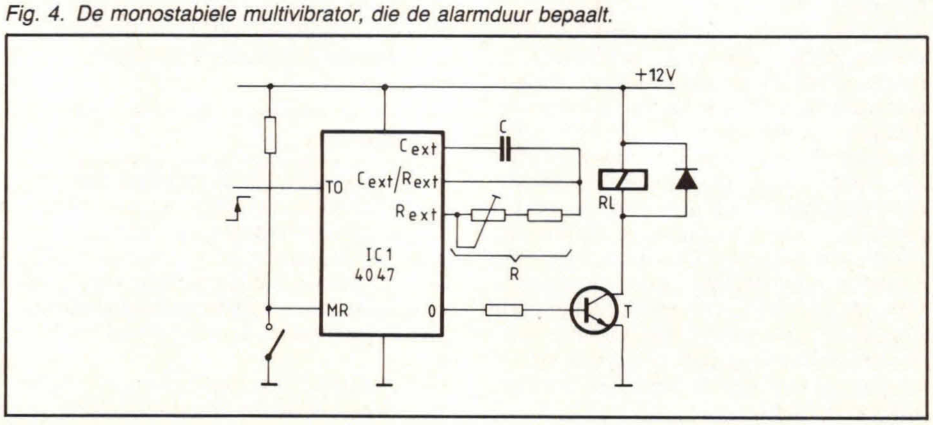
Het principe van de ingangstrap zien we afgebeeld in fig. 3. Voor de duidelijkheid zijn hier slechts twee ingangen getekend.
De uitgang ligt in rust op 0 V via weerstand R3. Beide ingangen zijn in rust met massa verbonden. Over de weerstanden R3 en R4 en de condensatoren C1 en C2 staat dan ook 0 V.

Indien een van de schakelaars S1 of S2 wordt geopend, zal de bijbehorende ingang een positiefgaande spanning te zien geven. C1 of C2 zal deze puls kortstondig doorgeven, waardoor over R3 en R4 een korte puls staat. Via D1 en/of D2 wordt deze puls aan de uitgang doorgegeven.
De ingangen kunnen elkaar door deze dioden niet beïnvloeden. Door de condensatoren zal het open blijven staan van de schakelaars S1 of S2 geen gevolgen hebben voor de uitgang van deze ingangstrap. De betreffende condensator zal zich opladen, waardoor de spanning over R3/R4 zal afnemen en uiteindelijk nul zal worden. Het gevolg is, dat de uitgang slechts gedurende korte tijd een puls zal geven.

Monostabiele multivibrator

De monostabiele multivibrator (MMV) is opgebouwd met een CMOS-IC, type 4047. Dit IC is zodanig geschakeld, dat de ingang (aangegeven met TO) rea-

Fig. 4. De monostabiele multivibrator, die de alarmduur bepaalt.



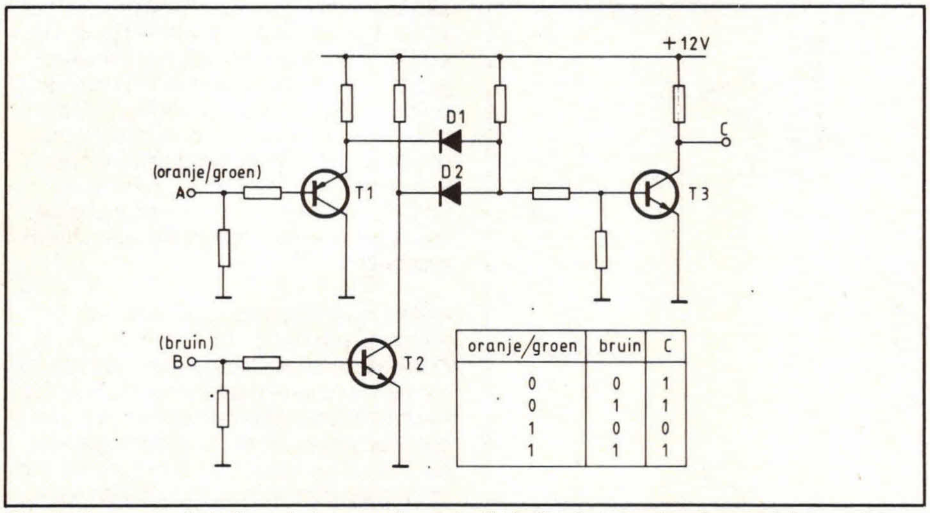


Fig. 5. De reset-schakeling, die kan worden gebruikt indien het standaard-contactslot wordt toegepast voor in- en uitschakelen van het alarm.

geert op een positief gaande puls, die afkomstig is van de ingangstrap.
Gedurende een bepaalde tijd, die afhankelijk is van de waarde van C en van R, zal de uitgang O een positieve spanning voeren indien aan de ingang een puls wordt aangeboden. Deze uitgang stuurt transistor T, die daardoor het relais Rl zal bekrachtigen. De diode zorgt ervoor dat hoge inductieve spanningen die het relais kan opwekken, de transistor niet kunnen vernielen.

De ingang MR is de zgn. 'MasterReset'. Indien deze pin hoog is, zal de uitgang laag zijn en laag blijven, ongeacht pulsspanningen op de ingang. Het relais zal dus niet bekrachtigd kunnen worden indien MR hoog is. Het 'laag' maken is mogelijk door de pin met massa te verbinden. De tijd gedurende welke de uitgang hoog is, kan met behulp van een trimpotentiometer worden ingesteld. Omdat bij een motor de schakeling meestal aan veel grotere temperatuurswisselingen en vochtigheidsgradaties wordt blootgesteld dan normaal het geval is, moet een kwalitatief goede trimmer worden gebruikt, bijvoorbeeld een

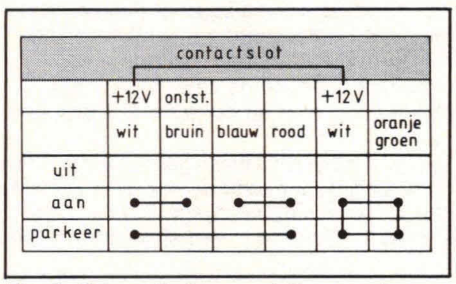


Fig. 6. Schematische voorstelling van de werking van het contactslot. Deze figuur heeft betrekking op het contactslot van een Kawasaki Z1000. Bij een ander merk en/of type kan een ander schema van toepassing zijn.

cermet-type, die liefst nog geheel geseàled is ook. Eventueel kan een meerslagentype worden toegepast, waardoor de tijd nauwkeurig kan worden ingesteld.

Reset-schakeling

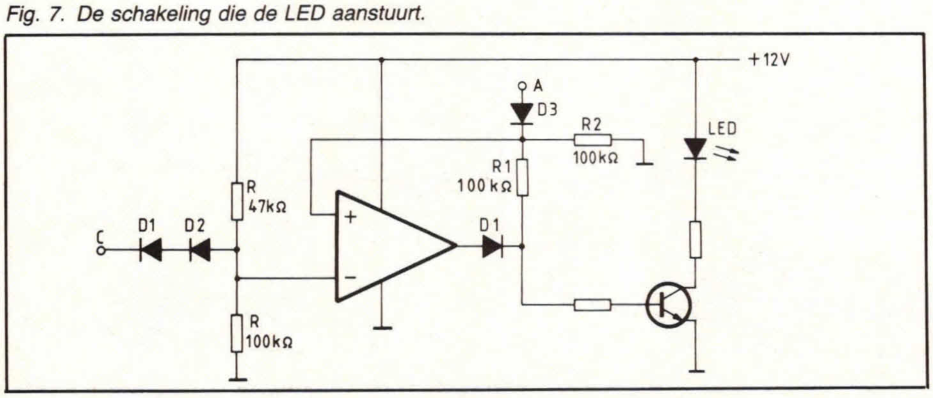
Deze zien we afgebeeld in fig. 5. De beide ingangen zijn aangeduid met A en B. De bijbehorende kleuren geven de kleur aan van de bedrading bij de Kawasaki Z900/Z1000. Als voorbeeld zullen we van deze bedrading uitgaan, alhoewel elk merk motor natuurlijk zijn eigen specifieke bedrading heeft. Het instructieboekje bevat meestal een schema, dat u verder kan helpen.
Bij de Kawasaki werkt het contactslot zoals dat is weergegeven in fig. 6. Deze tabel geeft aan, dat in de parkeerstand de witte draad (+12 V) is verbonden met de rode draad (die naar het achterlicht gaat), en met de oranje/groene draad. Deze oranje/groene draad is echter ook in de 'aan'-stand met +12 V verbonden. De bruine draad voert in de 'aan'-stand ook spanning. Om nu te kunnen detecteren dat het contactslot in de parkeerstand staat, hebben we de bruine én de oranje/groene draad nodig. Indien nl. de bruine draad geen spanning voert en de oranje/groene wel, staat het slot in de parkeerstand. Iedere andere situatie geeft aan dat het contactslot uit, dan wel aan staat.
Gaan we uit van de parkeerstand, dan zal in de schakeling van fig. 5 de bruine draad geen spanning voeren; transistor T2 zal sperren en de collectorspanning zal hoog zijn.

De oranje/groene draad voert dan wel spanning, waardoor T1 eveneens spert, met als gevolg dat zijn emitter een hoge spanning voert. De beide dioden D1 en D2 voeren nu geen stroom, T3 zal geleiden en uitgang C is laag. Deze situatie doet zich dus voor indien het contactslot in de parkeerstand staat.
Indien de beide ingangsdraden zich in een andere conditie bevinden, zal T1 of T2 gaan geleiden. Daardoor wordt via D1 of D2 punt P omlaag getrokken, waardoor T3 gaat sperren en punt C hoog wordt. De bijbehorende waarheidstabel geeft deze toestanden aan.
Om te voorkomen dat bij scherpstellen van het alarm het achterlicht gaat branden, moet de koppeling tussen de rode draad (achterlicht) en contactslot ongedaan worden gemaakt. Het verbinden van de rode draad met een punt dat spanning voert tijdens dim- of groot licht, zal de verlichting weer perfect laten werken. Bij de Kawasaki Z1000 is dit de blauwe draad die naar het contactslot gaat.
Indien u het alarm wilt scherpstellen met een extra schakelaar, kan dat natuurlijk door bijv. punt B niet te gebruiken (T2 en de omringende componenten zijn dan overbodig) en punt A via de schakelaar met de voedingsspanning te schakelen.

Flip-flop

Om het aantal componenten beperkt te houden, hebben we gekozen voor een viervoudige OpAmp. Twee OpAmps hebben we straks nog nodig voor de sirene-

Fig. 7. De schakeling die de LED aanstuurt.



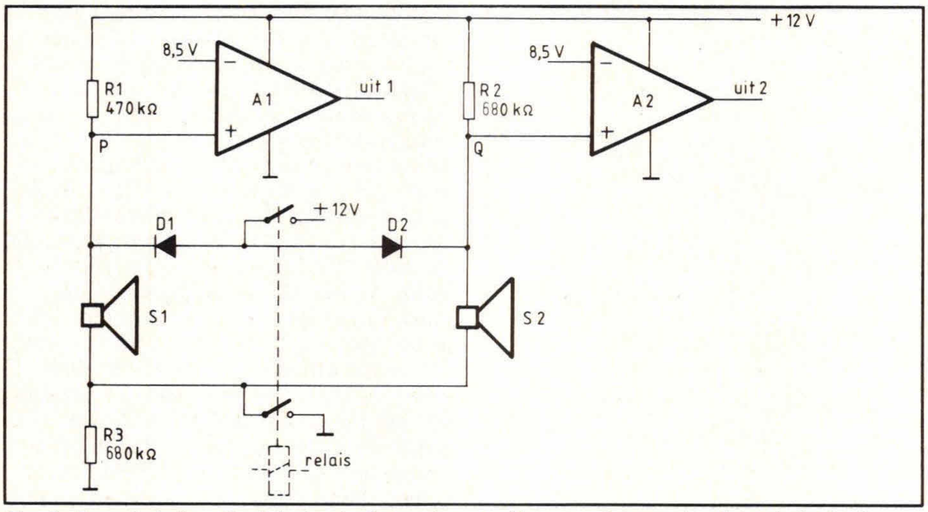
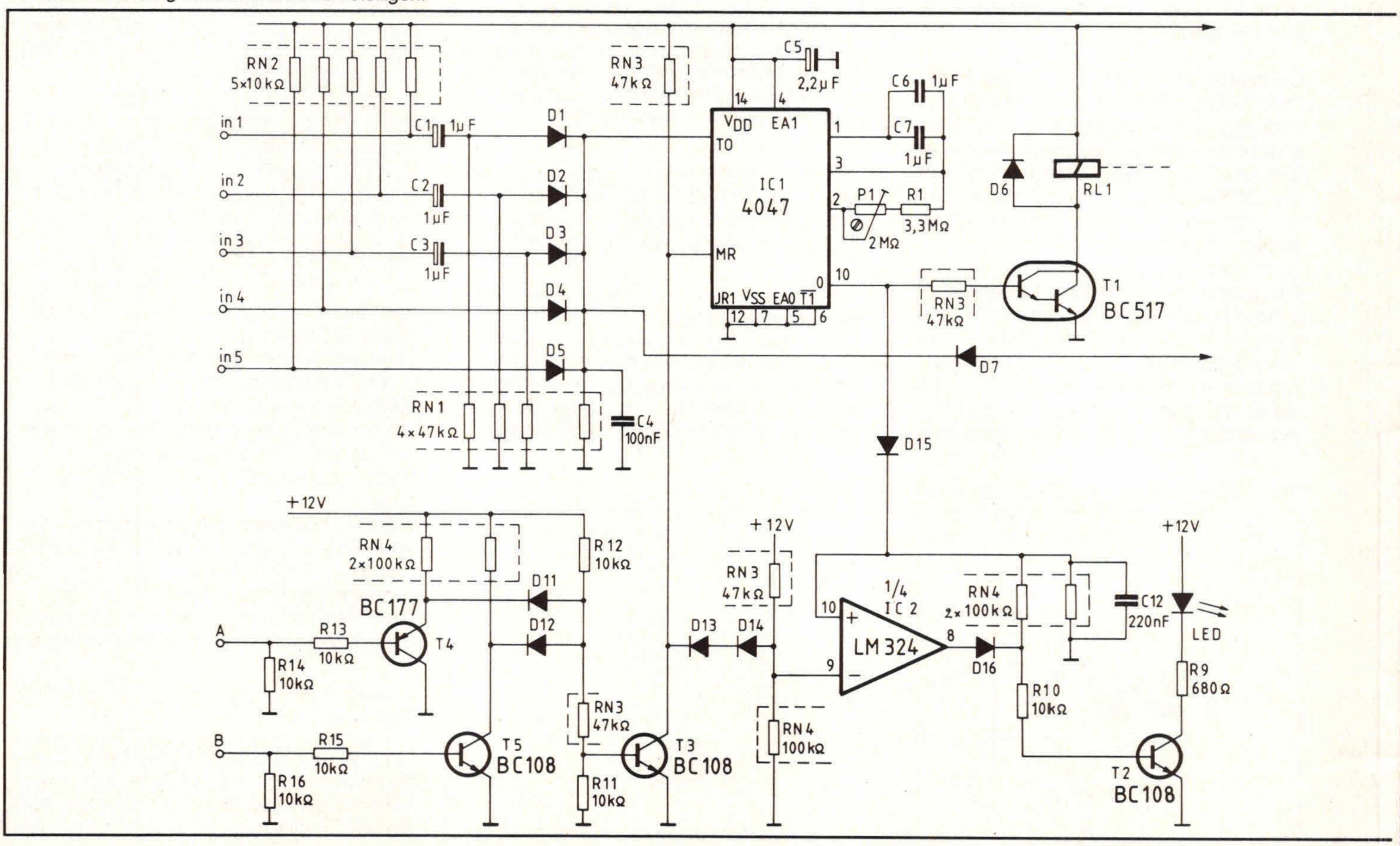


Fig. 8. De schakeling die detecteert of een sirene onklaar wordt gemaakt of dat de bedrading wordt gesaboteerd.

▶ detectie, en één gebruiken we als flip-flop. We zien dit in fig. 7.
Punt C is hetzelfde als in fig. 5. In rust is de spanning op punt C 12 V. De inverterende ingang van de OpAmp ligt dan op een spanning van ca. 8 V. In rust is punt A 0 V, waardoor de spanning op de niet-inverterende ingang lager is dan die op de inverterende ingang. De uitgang van de OpAmp is dan laag, waardoor de transistor spert en de LED is gedoofd. Indien het alarm nu op 'scherp' wordt gezet, zal punt C ca. 0,3 V worden, de verzadigingsspanning van T3 uit fig. 5. D1 en D2 voeren dan stroom via de weerstand van 47 kΩ, waardoor de inverterende ingang op een spanning zal komen te liggen die ongeveer twee diodedrempelspanningen boven het niveau van punt C ligt, ca. 1,7 V. Punt A, dat nog steeds laag is, zorgt ervoor dat de niet-inverterende ingang dus nog steeds overheerst.

Indien punt A ten gevolge van een alarmsituatie hoog (12 V) wordt, zal de niet-inverterende ingang overheersen en zal de OpAmp-uitgang hoog worden. De transistor gaat geleiden en de LED zal gaan branden. Door de spanningsdeler R1/R2 zal nu echter de niet-inverterende ingang op een niveau van de halve voedingsspanning (6 V) komen te liggen, zelfs als punt A weer 0 V wordt (na het verstrijken van de alarmtijd). Daardoor zal de OpAmp-uitgang hoog blijven, waardoor we een flip-flop werking hebben gekregen. De LED zal blijven branden.
We kunnen de schakeling uitsluitend 're-setten' door punt C hoog te maken. We

Fig. 9. Het gehele schema van het alarm. Merk op dat er 3 ingangen worden geschakeld via een condensator, en 2 zonder condensator. De laatste 2 ingangen mogen niet worden gebruikt voor signaalgevers waarbij de mogelijkheid bestaat dat de verbinding met massa continu onderbroken is, zoals dat het geval is bij bijv. kwikschakelaars. Hierdoor zal de ingangstrap niet meer kunnen reageren op signalen die afkomstig zijn van een van de andere bronnen. Gebruik de eerste 3 ingangen voor bijv. kwikschakelaars, en de laatste 2 voor bijv. trilschakelaars, die een continue verbinding met massa bewerkstelligen.



weten inmiddels dat het contactslot dan uit de parkeerstand wordt gedraaid. Nu zullen D1 en D2 geen stroom meer kunnen voeren. De spanningsdeler van de weerstand van 47 kΩ en die van 100 kΩ, brengen de inverterende ingang op een niveau van ca. 8 V. Deze ingang is nu hoger dan de niet-inverterende ingang en overheerst dus. De uitgang wordt weer laag, de LED dooft. Ook de spanning op de niet-inverterende ingang zal laag worden, omdat de spanningsdeler R1/R2 niet langer wordt gevoed. De schakeling is nu weer in een stabiele toestand. Diode D3 zorgt ervoor dat de spanning die op de spanningsdeler R1/R2 staat punt A niet kan beïnvloeden.

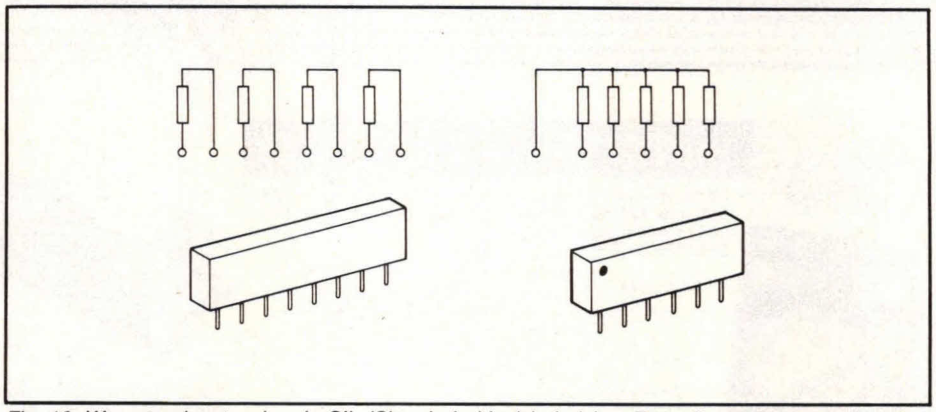


Fig. 10. Weerstandsnetwerken in SIL (Singele In Line)-behuizing. Deze figuur toont zowel netwerken met een gemeenschappelijke aansluiting, als netwerken zonder gemeenschappelijke aansluiting.

Beveiliging voor sirene en/of claxon

Fig. 8 toont de schakeling die het mogelijk maakt om de sirene en claxon te beveiligen. De OpAmps A1 en A2 zijn als comparator geschakeld. Beide inverterende ingangen voeren een referentiespanning van ca. 10 V.

Via R1 en R3 wordt door sirene (of claxon) S1 een zeer kleine stroom gestuurd. Deze stroom is niet krachtig genoeg om de sirene te laten werken. Omdat de inwendige DC-weerstand van een claxon of elektronische (FBI)sirene zeer laag is t.o.v. R3 (680 kΩ), kunnen we stellen dat op punt P minder dan de halve voedingsspanning zal staan. We hebben nl. te maken met een gewone spanningsdeler R1/R3 als we de weerstand van de sirene op nul stellen.

Voor S2 geldt hetzelfde verhaal, alleen wordt hier de stroom gestuurd via R2. Ook Q zal dus lager dan 6 V zijn.
De inverterende ingangen zullen overheersen en de beide OpAmp-uitgangen zullen laag zijn.

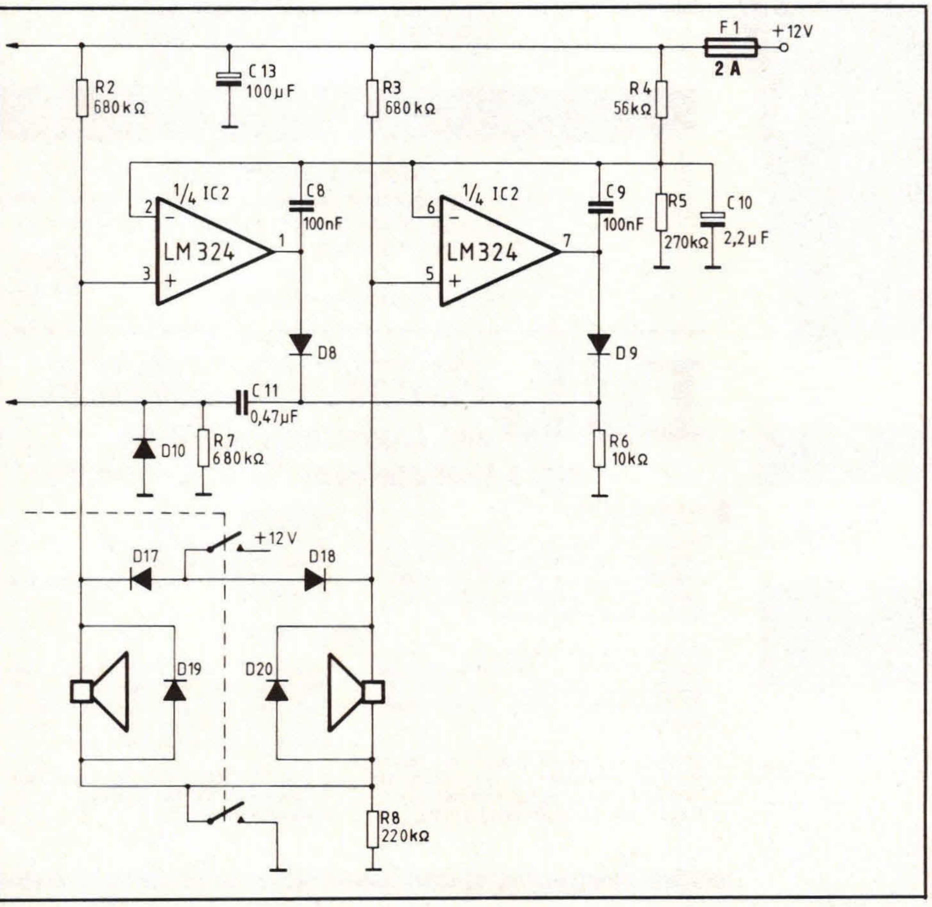
Stel nu dat de draad die naar S1 voert, wordt doorgeknipt. Punt P zal dan 12 V worden, omdat de spanningsdeling met R3 is opgeheven. En door D1 kan geen stroom lopen, want die staat in sperrichting. Het gevolg is, dat de niet-inverterende ingang van A1 zal overheersen, waardoor zijn uitgang hoog wordt. Deze uitgang stuurt op zijn beurt via een pulsvormer de reeds besproken ingangstrap aan, waardoor het alarm wordt geactiveerd. Het relais zal nu aantrekken en de relaiscontacten, die in fig. 8 zijn afgebeeld, zullen sluiten.
Via de positieve voedingsspanning zal er nu een stroom door deze contacten kunnen lopen via D2, door S2 naar massa. S2 krijgt hierdoor de gehele voedingsspanning- en stroom tot zijn beschikking, en zal dit luidkeels bekendmaken. Het verhaal geldt natuurlijk ook als de andere sirene onklaar wordt gemaakt of onderbroken, alleen zal dan S1 werken via D1.

Het spreekt voor zich dat door D1 en D2 de gehele stroom loopt van de sirene. Hiervoor moet dan ook een 'zware jongen' worden genomen, zoals de 1N4001...4006.
Indien het alarm wordt geactiveerd door een van de ingangscontacten, sluiten de relaiscontacten natuurlijk ook en zullen beide sirenes worden geactiveerd.

Gehele schema

Het complete schema zien we in fig. 9. Hierin herkennen we duidelijk alle eerder besproken deelschakelingen.

Merk op dat veel weerstanden gemeenschappelijk zijn ondergebracht in één behuizing. We spreken dan van een 'weerstandsnetwerk'. Fig. 10 geeft een voor- ▶





PANTEC DIGITALE VOLTMETER

De eerste 'auto-ranging' digitale voltmeter beneden ƒ 200,-
Dat is de PANTEC 'BRISK', voor een prijs van ƒ 189,- inkl. meetsnoeren en batterij.
SPECIFICATIES:

AC VOLTAGE

Range	Accuracy	Resolution	Input Impendance	Max Input Voltage
2V	1% rdg 8 dgts	1mV	10MΩ	750 V RMS
20V	1% rdg 8 dgts	10mV	10MΩ	750 V RMS
200V	1% rdg 8 dgts	100mV	10MΩ	750 V RMS
600V	1% rdg 8 dgts	1 V	10MΩ	750 V RMS

Automatic range selection
Frequency response 40 Hz - 500 Hz

DC VOLTAGE

Range	Accuracy	Resolution	Input Impedance	Max Input Voltage
200mV	0,5% rdg 4 dgts	100μV	100MΩ	1000V
2V	0,7% rdg 4 dgts	1mV	10MΩ	1000V
20V	0,7% rdg 4 dgts	10mV	10MΩ	1000V
200V	0,7% rdg 4 dgts	100mV	10MΩ	1000V
1000V	1 % rdg 4 dgts	1 V	10MΩ	1000V

Automatic range selection

189,-



LET OP!

Uw ZX-81 en SPECTRUM nu eenvoudig te gebruiken voor diverse meet-en regeltoepassingen en elektronische besturingen.
Als basis dient een zgn. BUSPRINT (verschillend voor de ZX-81 en de SPECTRUM) waarop één of meer interfacekaarten gemonteerd worden.
Aan een soortgelijk systeem voor de VIC-20 en de C-64 wordt gedacht, maar is er voorlopig nog niet.

K-2615 BUSPRINT/MOEDERBOARD (Spectrum) 79,-
K-2616 BUSPRINT/MOEDERBOARD (ZX-81) 79,-
K-2609 OUTPUTKAART 8 Schakelb. uitgangen voor o.a. lichtshows, mach. best. spoortrein. 73,-
K-2610 AD/CONVERTER vormt gegevens zoals spanning, stroom en bijv. temp. en druk (via sensors) om tot een dig. 8-bits informatie. 99,-
K-2611 OPTOCOUPLER INGANGSKAART contr. alarmsensors, detectoren en schakelaars. 75,-
K-2614 CENTRONICS INTERFACE. U sluit nu elke serieuze parallelprinter aan op uw Sinclair. 109,-
K-2618 D/A CONVERTER. Geeft een analoog signaal af voor o.a. motorregelingen, modelb. besturingen enz. 69,-

Digiloge (of anatale?) FLUKE MULTIMETERS

Er zijn drie modellen, allemaal 'auto-ranging', de duur dere modellen hebben wat extra's t.o.v. het basismodel, zie tabellen:

Deze meters kombineren digitale en analoge aflezingen en vormen zodoende een niet te overtreffen kombinatie. Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD uitlezing. Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele kontrole van kontinuiteit top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken. Dit alles in één meetinstrument.

EN DAT IS NOG MAAR HET BEGIN.

De Fluke 70 serie geeft u een kombinatie van mogelijkheden, die in geen andere multimeter verkrijgbaar zijn. Het gebruik is eenvoudig. De funkties kiest u met één enkele schakelaar. Zeer snelle automatische meet bereikinstelling stelt onmiddelijk het juiste bereik in.
De levensduur van de batterij is onovertroffen: meer dan 2000 uur. De étui is van praktisch onverwoestbaar plastic. Een garantie van 3 jaar. Dit alles voor een ongelooflijk, praktisch onweerstaanbare lage prijs.

FLUKE 73
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A diode test
Automatische meetbereik-instelling
0,7% Basis D.C. nauwkeurigheid
2000 uur minimale levensduur batterij
3 Jaar garantie

325,-

FLUKE 75
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A mA, diode test
Kontinuiteit met 'Beeper'
Automatische meetbereik-instelling en handinstelling
0,5% basis gelijkstroomnauwkeurigheid
2000 Uur minim batterij levensduur
3 Jaar garantie

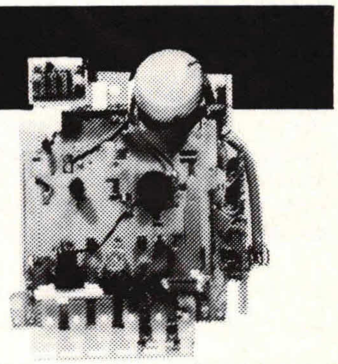
393,-

FLUKE 77
Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, mA, diode test
Kontinuiteit met 'Beeper'
Automatische meetbereik-instelling en handinstelling
Touch Hold funktie
0,3% basis D.C. nauwkeurigheid
2000 Uur minim batterij-levensduur
3 Jaar garantie
Veelzijdig étui

515,-



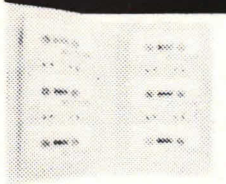
COMPACT CASSETTE MECHANIEK



Solide metalen cassette-deck inkl. motor, opname/weergave en wiskop, zonder versterker.
Bouw zelf op eenvoudige wijze samen met Elektuur-kit 83134 (digitale cassetterecorder) een betrouwbare opslag voor uw computergegevens.
Wordt geleverd zonder kast en knoppen, motor 12 V.

29,95

DATACASSETTES C-15



Vijf stuks in fraaie opbergband plus GRATIS programma cassette voor het katalogiseren van de inhoud van uw datacassettes, geschikt voor de SPECTRUM. 29,95

Idem, geschikt voor de ZX-81 29,95

UNIVERSELE AUTOBEVEILIGING

Bouwpakket voor een uitstekend doe-het-zelf auto-alarm, volgens de beschrijving in HOBBIT nr. 1/2. Print en alle onderdelen, inkl. sleutelschakelaar en relais, exkl. kastje en 'klein' materiaal. Bestel nr. HB808. 79,90

DIEFSTALBEVEILIGING VOOR MOTERFIETSEN

Bouwpakket voor een motorfiets-alarm, waarbij zowel de eigen claxon als een tweede (verborgen) sirene alarm geven; doorknippen van de bedrading geeft ook alarm! Zie beschrijving in HOBBIT 3. Prints en alle onderdelen, inkl. alternatief relais, 4 kwikschakelaars en extra sirene. Bestel nr. HB814. 115,-

voor BELGIE:

ELECTRO 8000

ELECTRO 8000 PVBA
Langestraat 43
8000 BRUGGE
Tel. 050-341007

DIL ELEKTRONIKA

Jan Ligthartstraat 59-61
3083 AL Rotterdam. Tel. 010-854213

● PARTIKULIER:

Per brief met ingesloten EUROCHEQUE, GROENE BANKBETAALKAART of een GIROBETAALKAART (PAS-NUMMER NIET VERGETEN!). Verzendkosten ƒ 6,-. Geen minimumorderbedrag.

Vooruitbetaling van uw postgiro-rekening naar onze rekening 649943 of van uw bankrekening naar onze rekening 69.45.65.644. Verzendkosten ƒ 6,-. Geen minimum orderbedrag.

Telefonisch of per briefkaart: U ontvangt bij aflevering van ons een accept-girokaart voor betaling binnen 30 dagen. Verzendkosten ƒ 9,50. Minimum orderbedrag ƒ 100,-.

OPENINGSTIJDEN:

DINSDAG t m VRIJDAG: 9.00 - 18.00 u.
ZATERDAG: 9.00 - 16.00 u.
GESLOTEN op maandag en vrijdagavond. (koopavond).

● BEDRIJVEN:

Levering OP REKENING (30 dagen netto). Orderkosten ƒ 6,- voor bestellingen boven ƒ 100,- inkl. BTW en ƒ 10,- voor kleinere orders. Wij behouden ons het recht voor NIET te leveren aan slechte betalers.

U kunt TEN ALLEN TIJDEN bestellingen etc. doorgeven aan DILLEMINA onze telefoonbeantwoorder.

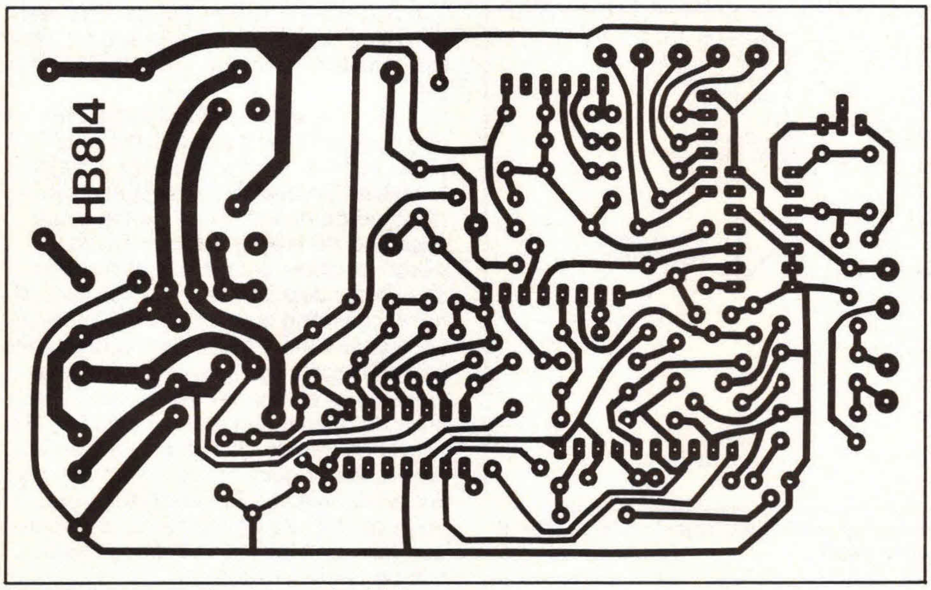


Fig. 11. Layout van de print op schaal 1:1.

ken aan uw elektronica-winkelier leveren. Van de firma's DIL-elektronica te Rotterdam, ECD (Elektronisch Centrum Delft) en De Boer elektronica (Eindhoven en Dordrecht) is bekend dat zij deze netwerken aan particulieren leveren.

We zien dat de tijdsbepalende condensator van IC1 in het complete schema is vervangen door 2 stuks, elk van 1 μF. Voor T1 is een Darlingtontransistor genomen, die IC1 nauwelijks belast en een behoorlijke collectorstroom kan voeren voor het relais. Voor het relais is gekozen voor een type van Haller, de H-045. Deze bevat twee wisselcontacten. Ieder ander relais dat de benodigde stroom voor de sirenes kan verwerken en geschikt is voor 12 V gelijkspanning kan omgekeerd op de print worden gelijmd en met draadjes worden verbonden. Verder zien we dat de beide claxons/sirenes zijn voorzien van anti-parallel geschakelde dioden, omdat het spoeltje van een claxon een inductief element is

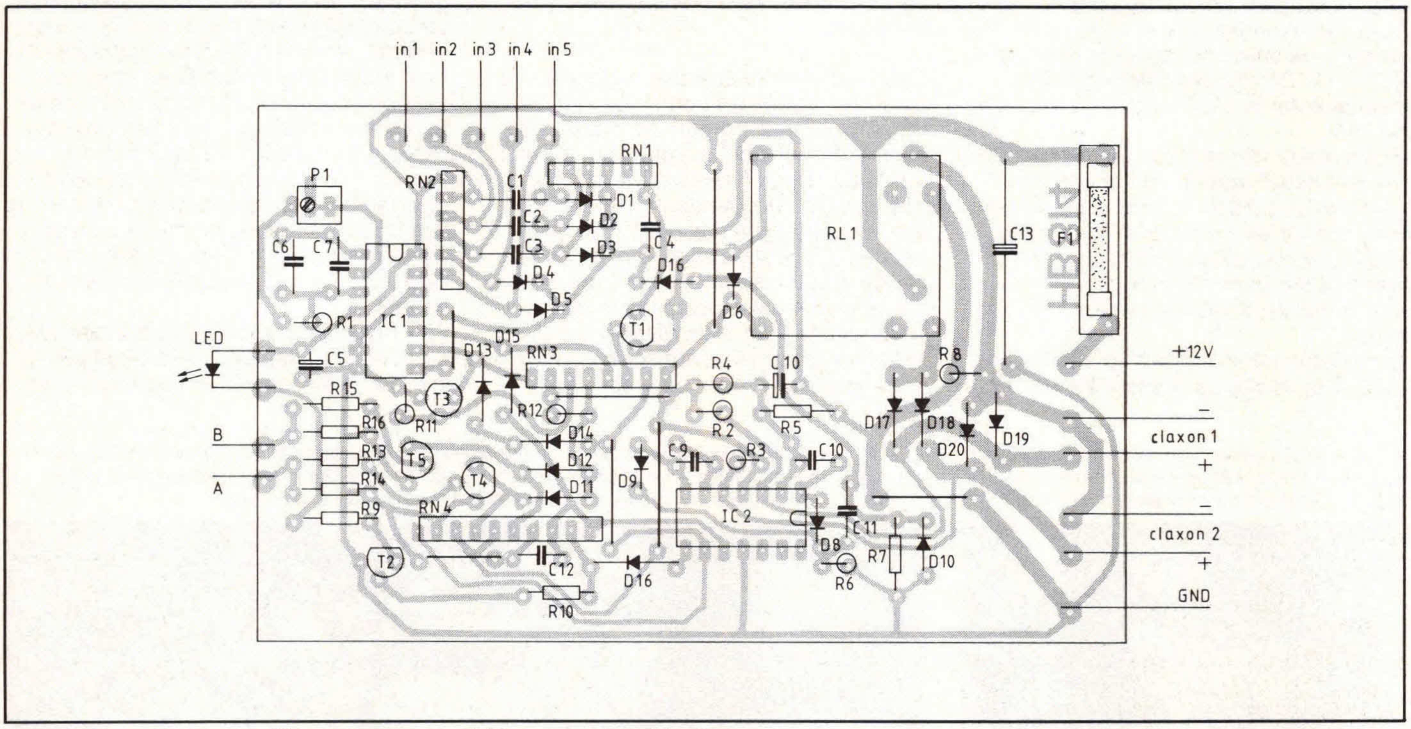


Fig. 12. Componentenopstelling en externe aansluitingen van de print.

▶beeld van twee typen netwerken die hier zijn toegepast.
De eerste tekening toont 4 geïsoleerde weerstanden in een zgn. SIL (Single In Line) behuizing. De tweede tekening toont 5 weerstanden met een gemeenschappelijke pin. Beide typen zijn in deze schakeling toegepast. RN1 bevat 5 weerstanden van 47 kΩ, waarvan de gemeenschappelijke pin met massa is verbonden. Eén weerstandje wordt niet gebruikt. RN2 bevat 5 weerstanden van 10 kΩ, de gemeenschappelijke is met 12 V verbonden. RN3 bevat 4 geïsoleerde weerstanden van 47 kΩ, terwijl RN4 5 geïsoleerde weerstanden bevat van 100 kΩ.

Indien de weerstandsnetwerken moeilijk verkrijgbaar zijn, kunnen natuurlijk altijd gewone weerstanden worden gebruikt. Plaats deze dan rechtop en maak een gemeenschappelijke pin door een draadje aan de bovenzijde met iedere weerstand te verbinden. De firma Texim te Haaksbergen kan de weerstandsnetwerken en mogelijk de OpAmp-ingang zou kunnen vernielen bij uitschakelen van de stroom.

De referentiespanning voor de beide comparators wordt eenvoudig verkregen door een spanningsdeler van R4/R5. Deze is voedingsspanningsafhankelijk, maar dat geldt ook voor de te meten spanning van de deler R2 of R3/claxon/R8, waardoor het effect van een variërende voedingsspanning wordt opgeheven. ▶

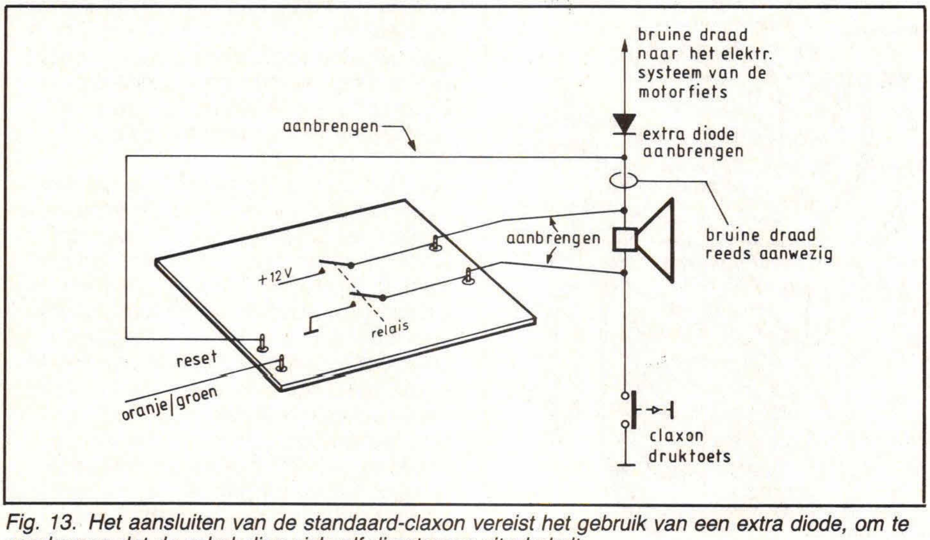


Fig. 13. Het aansluiten van de standaard-claxon vereist het gebruik van een extra diode, om te voorkomen dat de schakeling zichzelf direct weer uitschakelt.

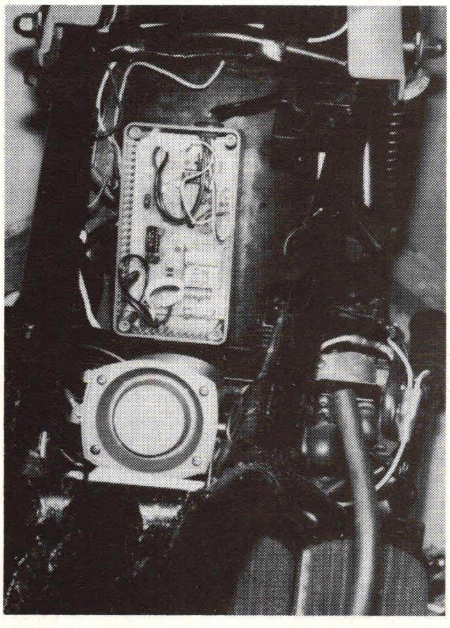
▶ Print en componentenopstelling

Voor het motorfietsalarm is een print ontworpen, waarvan de layout is afgebeeld in fig. 11. De componentenopstelling, met de externe aansluitingen, zien we in fig. 12.
Zoals reeds vermeld kunnen de netwerkjes eventueel worden vervangen door vaste weerstanden. Let goed op de polariteit van de elco's en de dioden. Merk voorts de doorverbindingen op, die kunnen worden gemaakt van stukjes aansluitdraad van componenten of montagedraad.
De externe aansluitingen spreken voor zich. A en B zijn de draden die worden bevestigd aan de betreffende draden van de motorfiets, zoals hiervoor werd uiteengezet.

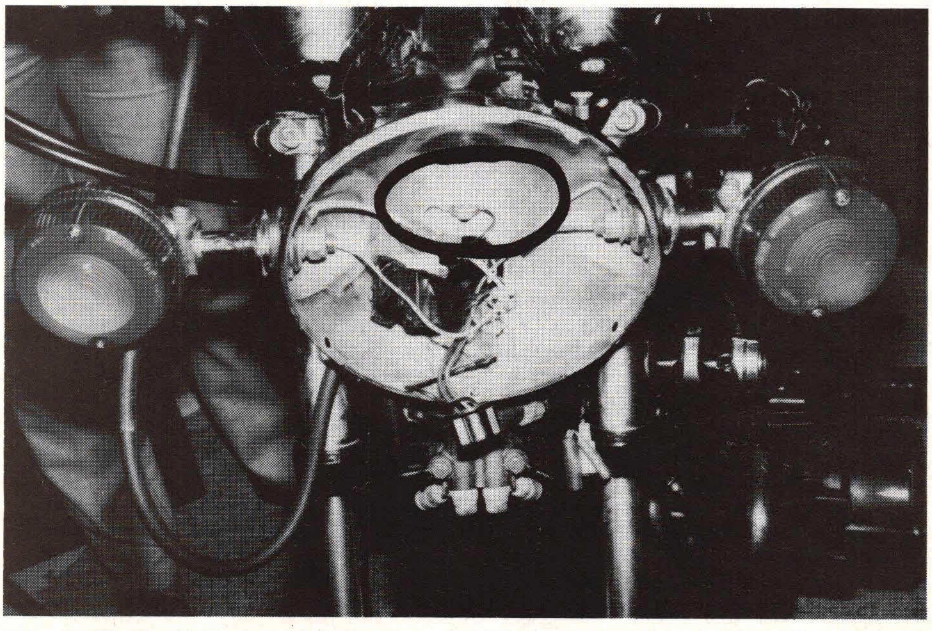
Er is nog iets dat speciale aandacht verdient. De standaard bedrading van de motor zal ervoor zorgen dat indien het contactslot op 'aan' wordt gezet, de bruine draad (bij de Kawasaki) spanning gaat voeren. De standaard-claxon zal dan aan één zijde met +12 V zijn verbonden. De andere zijde kan via de claxon-druktoets met massa worden verbonden. Stel dat de standaard-claxon wordt gebruikt bij deze alarmschakeling. Indien de print een alarmsituatie detecteert, wordt de claxon van spanning voorzien via het relais (aan de zijde met de bruine draad), en aan de andere zijde met massa verbonden, via hetzelfde relais.
Uit het voorgaande verhaal zult u hebben begrepen dat de bruine draad ook wordt gebruikt om het alarm op scherp te stellen. Dit betekent, dat in een alarmtoestand de bruine draad via het relais spanning zal krijgen. Echter, hierdoor wordt het alarm onmiddellijk weer gereset, omdat dezelfde bruine draad met de resetschakeling is verbonden! Om dit te voorkomen, moet een diode worden aangebracht zoals fig. 13 weergeeft. Deze diode zorgt ervoor dat de claxon op de normale manier kan worden bediend. Bij activering van de claxon door het alarm echter, zal er geen spanning worden gezet op de rest van het elektrische systeem dat met de bruine draad is verbonden (bijv. ontsteking, verlichting, maar ook de reset-schakeling!).

Voor deze diode moet een type worden genomen, dat de stroom kan verwerken die door de claxon vloeit. Kies bijv. een 1N4001...1N4007. Monteer het printje in een spatwaterdicht kastje en zorg voor deugdelijke aansluitingen, via bijv. printpennen of soldeerpennen. Leg de extra bedrading zodanig, dat deze niet kan losraken door trillen of schudden, of ergens achter kan blijven haken. Het beste kan de bedrading langs de framebuizen worden gevoerd en met isolatieband of kabelbinders op zijn plaats worden gehouden.
Een mogelijk probleem kan het bevestigen van een tweede sirene of claxon zijn. Een gewone FBI-sirene heeft forse

Afb. 14. Het ingebouwde alarm in een klein kunststof kastje. Let op de piëzo-elektrische sirene, die slechts kleine afmetingen heeft.



Afb. 15. De kwikschakelaar (omcirkeld weergegeven), gemonteerd in de koplamp m.b.v. een gereedschapsklemmetje en wat tweecomponentenlijm. Dergelijke klemmetjes zijn bij doe-het-zelf zaken verkrijgbaar, en ideaal om de kwikschakelaars mee te bevestigen.



afmetingen en het kan misschien moeilijk zijn om deze een plaats te geven op of aan de motor. In de handel zijn ook sirenes te koop die werken volgens het piëzo-elektrische effect. De afmetingen van deze sirenes zijn wat geringer. Bedenk echter altijd, dat het alarm direct wordt geactiveerd als de sirene onklaar wordt gemaakt, dus u zou de sirene zelfs goed zichtbaar op het stuur kunnen bevestigen!

P. J. Smulders □

Componentenlijst

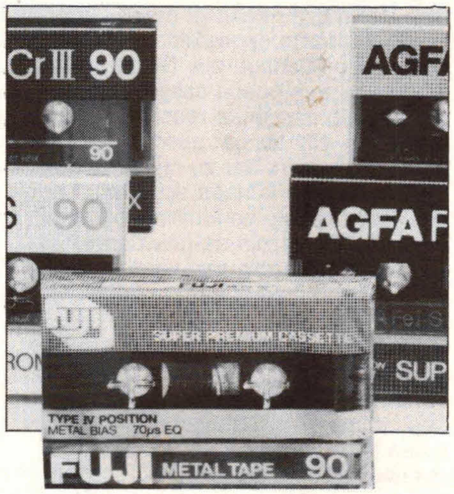
Halfgeleiders
IC1 = 4047
IC2 = LM 324
T1 = BC517
T2, T3, T5 = BC107 of BC108
T4 = BC177 of BC178
D1 t/m D16 = 1N914 of 1N4148
D17, D18 = 1N4001...1N4007
D19, D20 = 1N914 of 1N4148
LED, klein of groot model, rood

Condensatoren
C1 t/m C3 = 1 μF (25 V), bijv. tantaal of keramisch
C4, C8, C9 = 100 nF
C5, C10 = 2,2 μF, 25 V, tantaal
C6, C7 = 1 μF
C11 = 0,47 μF
C12 = 220nF
C13 = 100 μF, 25 V (elco)

Weerstanden
RN1 = netwerk, bijv. Bourns model 4606X-101-473 (47 kΩ)
RN2 = netwerk, bijv. Bourns model 4606X-101-103 (10 kΩ)
RN3 = netwerk, bijv. Bourns model 4308R-102-473 (47 kΩ)
RN4 = netwerk, bijv. Bourns model 4610X-102-104 (100 kΩ)
R1 = 3,3 MΩ
R2, R3 = 680 kΩ
R4 = 56 kΩ
R5 = 270 kΩ
R6, R10 t/m R16 = 10 kΩ
R7 = 680 kΩ
R8 = 220 kΩ
R9 = 680 Ω

Overige benodigdheden
Relais, bijv. Haller H-045
1 print-zekeringhouder
1 zekering, ca. 2 A
2 IC-voetjes, 14 pins
printpennen of soldeerpennen
1 print HB 814
kwikschakelaars en/of trilschakelaars of andere alarmgevers
Draad voor bedraden van alarm
Schema van elektrische bedrading van uw motorfiets
1 extra sirene (en standaard-claxon) of 2 sirenes
1 extra diode bij gebruik van standaard-claxon 1N4001...1N4007

Voor de meeste gebruikers zijn audiocassettes net zoiets als benzine of autobanden: of je nou het ene of het andere merk neemt maakt niets uit. Het werkt allemaal even goed.
Maar is dat wel zo? Maken al die cassettemerken en typen echt niets uit? Ja en nee. Het maakt inderdaad niet veel uit als je niets om kwaliteit geeft, als het je niets kan schelen hoe de opname op de band komt en hoe de weergegeven muziek klinkt, dof of scherp of misschien vervormd, en als het je ook niet kan schelen of de recorderkoppen snel vervuild of erger nog, versleten raken.
Ja, er is beslist wel verschil. En als je met zo min mogelijk kosten zo veel mogelijk uit je cassettedeck wilt halen en ook heel lang plezier van het kostbare apparaat wilt hebben, is het zeker niet onverstandig de cassettes met zorg uit te kiezen. Hoe? Daar gaat dit artikel over.



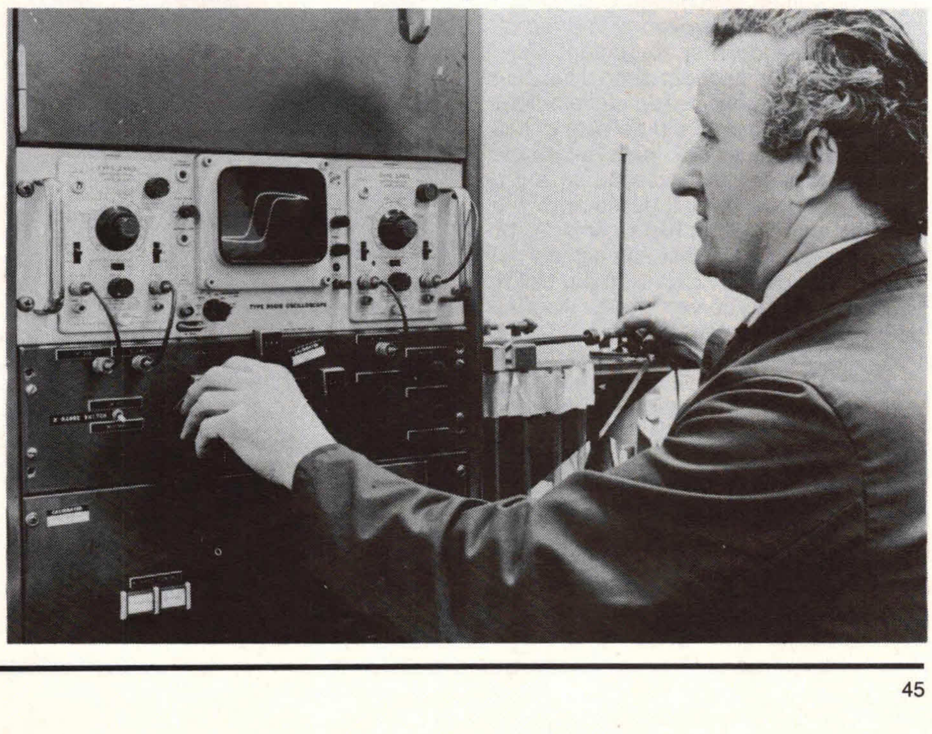
Een slechte cassette kost altijd te veel

Een cassetteband heeft allerlei mechanische en elektromagnetische eigenschappen, veel meer dan de doorsnee-gebruiker vermoedt. Die zijn zeer belangrijk, maar hoe belangrijk ook, ze vallen volledig in het niet als de cassettebehuizing niet aan de allerhoogste eisen voldoet. Denk daar niet te licht over, want de cassettebehuizing en het daarin ondergebrachte cassettemechanisme bepalen direct hoe het met de bandloop is gesteld. En als de bandloop niet in orde is, dan kan een goede weergave wel vergeten worden. Wanneer een fabrikant een werkelijk goede cassettebehuizing toepast, dan kan men ook zeker zijn van een goede bandsoort, want geen zinnig mens zal een inferieur bandje in een uitstekende behuizing stoppen.

Waarom luistert dat cassettemechanisme zo nauw? Omdat de bandgeleiding bij het cassettedeck geheel en al wordt verzorgd door de bandgeleiders in de cassette zelf. Niet dus door het cassettedeck of de cassetterecorder, zoals dat wel het geval bij de spoelenrecorder is. Wie een audiocassette koopt, koopt dan ook méér dan een eindje tape op een rolletje in een doosje, nee hij koopt geluidsband plus bandgeleiding!

Zeven essentiële punten
Het gaat bij de cassette om liefst zeven mechanische punten die van wezenlijk belang zijn.
Allereerst is er dus de behuizing. Betreft het een merkcassette, dan is de behuizing met micronprecisie vervaardigd en uiterst stevig. Zo'n behuizing (dat is het tweede punt) is niet dichtgelast, maar met vijf (dus geen vier) bevestigingsschroeven dichtgeschroefd. Dat is dus gemakkelijk zelf te controleren. Het derde punt is de wijze waarop de band wordt opgewikkeld. Dit dient uiterst gelijkmatig te geschieden, niet alleen aan het begin van de band, maar over de hele bandlengte. En niet alleen aan kant A, ook aan kant B. De op- en afwikkelspoelen mogen dan ook niet te strak in de behuizing zitten, maar ook niet te los. Er moet een zekere mate van slipkoppeling tussen spoel en behuizing bestaan. Dat gebeurt bijvoorbeeld door middel van tussenliggende geleidevellen of glij-folie die van ondersteuningsnoppen en soms ook van een speciale grafietlaag zijn voorzien, zodat de exact juiste, uiterst geringe wrijving ontstaat.
Het vierde punt betreft de kern of de naaf van de bandspoel. Ogenschijnlijk een simpel rolletje, maar pas op, ook hier gaat het om de allergrootste precisie! Alleen een aan zeer hoge eisen voldoende kern met bandklem maakt een stabiele bandloop mogelijk en onderdrukt mechanische bandvervorming tijdens het op- en afspoelen. Van niet minder belang (dit wordt punt vijf) zijn de twee geleiderollen links en rechts in de cassettebehuizing. Het is duidelijk: wanneer deze niet soepel draaien, treedt een ongelijkmatige spanning op in de band. Boven- ▶

Afb. 1. De elektromagnetische eigenschappen van de geluidsband mogen dan al zeer belangrijk zijn (waarvan deze nauwkeurige meting in de Scotch magneetbandenfabriek blijk geeft), de mechanische eigenschappen van band én behuizing zijn niet minder belangrijk!

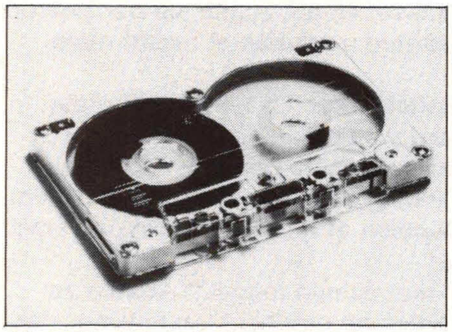


dien dienen ze natuurlijk nauwkeurig loodrecht te zijn opgesteld en ook dat is beslist geen geringe eis. De geleiderollen, die bij een goede cassette op een nauwkeurig passende roestvrij stalen pen zitten, zijn als het goed is zodanig gedimensioneerd dat ze niet of nauwelijks op en neer kunnen schuiven, waardoor ongewenste bandtrillingen zouden ontstaan. Soms zijn de geleiderollen enigszins tonvormig van vorm, ook alweer ter verbetering van de bandloop.

Het goede cassettemechaniek staat ook borg voor een in alle opzichten goed band-kopcontact, een voorwaarde voor een optimale signaaloverdracht van alle tonen tot en met de allerhoogste frequenties. Niet alleen in het cassettedeck thuis, maar ook in de autoradio. We komen nu aan punt zes: het aandrukviltje dat een gelijkmatige, evenwichtige druk van de band tegen de kop verzorgt. Natuurlijk niet een te zware druk, want dan zouden kop en band te veel slijten. Voor de juiste druk zorgt een bijvoorbeeld uit beryliumkoper vervaardigd bladveertje dat niet alleen de juiste veerspanning heeft, maar deze ook onverslapt continu door de jaren heen houdt.

Rest nog punt zeven en dat betreft een afdoende afscherming van de band bij de opneem-weergeefkop tegen brominvloeden en stoorsignalen, waardoor doordrukneigingen zouden kunnen ontstaan. Die afdoende afscherming wordt verkregen door een plaatje mumetaal, of effectiever nog, permalloy achter het aandrukviltje op te stellen.

Juist fasegedrag van belang
Uit het voorgaande blijkt al wel dat de cassettebehuizing de band niet alleen tegen stof, vuil en beschadigingen beschermt, maar ook en vooral voor een perfecte banddoorvoer zorgdraagt. Perfect, dat wil dus zeggen: geen zwabberende, lussende, wrijvende of klemmende band. Thuis niet en in de hete of koude auto niet. Als er ook maar het minste of geringste aan de bandloop mankeert zijn de gevolgen ronduit desastreus. Als de zaak echt duidelijk niet in orde is ontstaat er jank. Men denkt dan algauw dat de recorder de schuldige is, maar dat is vaak een verkeerde veronderstelling. Als de zaak niet helemáál in orde is en er niet direct echt jank of zweving hoorbaar is, wordt de muziekkwaliteit toch wel degelijk aangetast. De weergave is niet meer volledig strak. De volle, zuivere klankkwaliteit – dat is datgene wat de muziek tot muziek maakt – wordt aangetast, het geluid wordt armelig, schriel, rafelig.
Dit alles luistert ongelooflijk nauw, dat kan niet genoeg worden benadrukt. Het gaat echt om onderdelen van duizendste millimeters, dat is de grootteorde waarin



Afb. 2. Hoe belangrijk de cassettebehuizing wel is, toont de afbeelding van het TDK prestigemodel, de MA-R. Het is niet zozeer van belang dat de behuizing volkomen doorzichtig is (hoe interessant dat op zich ook is), maar deze precisiecassette is, op de stevige onder- en bovenplaat na, uit één stuk stabiel aluminium vervaardigd. Voor normaal gebruik is deze opperste verfijning niet nodig.

zich de magnetische bandpatronen bevinden die de hogere frequenties vertegenwoordigen. Ontstaan er dan ook van dergelijke minuscule bandafwijkingen (in de hoogte of tussen de parallelle bandsporen, want dat kan ook), dan ontstaan er ook fase-afwijkingen in het signaal. Het zijn juist de haast onmeetbaar kleine faseverschillen waarvoor het oor bovenmate gevoelig is. Het stereobeeld bijvoorbeeld, de ruimtelijke weergave, de welhaast reële voelbaarheid van de musici, dit alles valt of staat met de faseverhoudingen. Er wordt vaak over vervorming en frequentie-omvang gepraat, maar die faseverhoudingen zijn wél zo belangrijk!



Haal zoveel mogelijk uit cassettedeck

En dan te bedenken dat bij weergave exact dezelfde bandpunten voor de kopspleet komen als bij de opname, zonder ook maar een fractie van een micron verschil. Nogmaals, dit kan alleen maar gebeuren met de allerbeste cassetteconstructies waarbij even nauwkeurige toleranties worden aangehouden als bij de bandtransportas (capstan) en aandrukrol van het cassettedeck zelf.
Welnu, de uitstekende cassetteprecisie kan men verwachten bij alle goede merkcassettes. Niet alleen bij de duurdere typen, de metal- en chroomtypen dus, maar ook bij de eenvoudige ijzerbandjes voor algemene doeleinden. Zeker, de allerduurste typen hebben meestal een extra verfijnde constructie, maar de goedkoopste typen voldoen in ieder geval aan de beslist niet geringe eisen. Dat kan van merkloze aanbiedingscassettes niet worden gezegd, of beter, men wéét nooit hoe het ermee is gesteld.

Controle
Is een al of niet goede bandloop met simpele middelen te controleren? Ja, dat is heel gemakkelijk te doen. Neem een langgerekte, strakke toon op. Gebruik daarvoor bijvoorbeeld een fluit, een elektronisch orgel, een synthesizertje, of neem het na 12 uur 's nachts door de radio uitgezonden testsignaal op. Niet te kort, flink lang. Luister goed naar de strakheid van de toon. Spoel de band terug en geef de opgenomen toon weer.

Luister weer nauwkeurig en kijk ook naar de niveaumeters (die in dit geval natuurlijk te prefereren zijn boven de veel grover aanduidende LED-piekmeters). Een minder goede bandloop wordt op deze wijze zeer overtuigend hoorbaar (en zichtbaar). Probeer verschillende cassettemerken en -typen en u komt er nauwkeurig achter welke voor u het meest geschikt zijn.

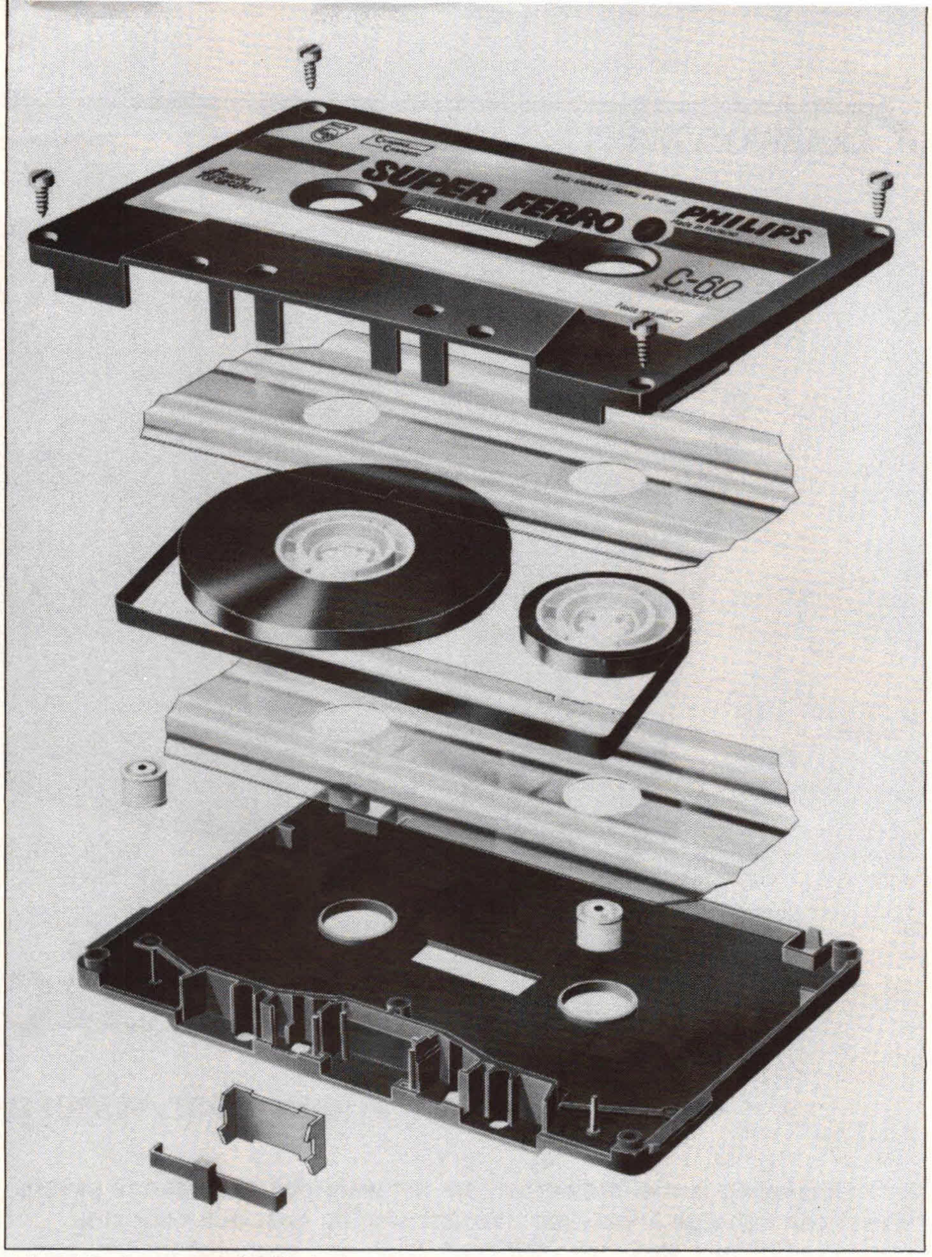
Pas op voor goedkope musicassettes
Op de markt is uw gulden een daalder waard. Jazeker, maar koop voor die gulden maar een paar sinaasappelen en zeker geen musicassettes van vijf of tien voor een tientje. Misschien kan u de jank niet zoveel schelen, omdat het toch maar een pretentieloos popbandje betreft, maar pas op! Het is met zo'n wel heel erg goedkoop bandje (waarvan zelfs een deel naar BUMA- en STEMRA-rechten gaat!) niet te verwachten dat er ook maar enige bandkwaliteit is nagestreefd. Met andere woorden: het bandoppervlak is echt niet te vergelijken met dat van de goede merkband. Misschien is het niet direct zo grof als schuurpapier, maar de werking op de kwetsbare koppen is wel ongeveer zo.
Slijtage, kortom. Dat wordt een duur bandje, want het vervangen van een versleten kop kost niet weinig – in ieder ge-



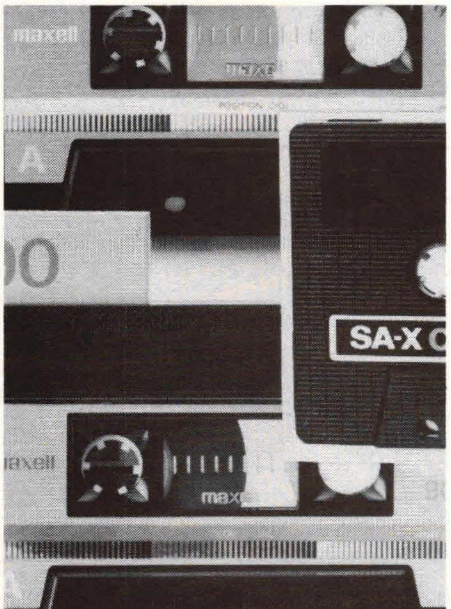
val heel wat meer dan enkele dozen vol uitstekende merkcassettes. En als het met de schurende werking nog wel mee zou lopen (ook dat is, hoe ondenkbaar ook, toch mogelijk) dan mag men er stellig op rekenen dat de band afgeeft. Dat er dus ijzerpoederdeeltjes loslaten. En waar doen ze dat? Juist, op de koppen, die dan ook binnen de kortste keren een bruine aanslag vertonen en verder weigeren de hoge tonen en vervolgens het middengebied te verwerken. De argeloze gebruiker weet niet beter dan dat zijn cassettedeck (of autoradio) het ineens begeven heeft en brengt dat naar de dealer die slechts de koppen hoeft schoon te maken. Nee, koop rustig musicassettes, maar betaal er een normale prijs voor, de prijs die ook voor een goede plaat wordt betaald.

Aanpassing aan deck

We zeiden het al aan het begin van dit artikel: de in de cassettebehuizing geplaatste geluidsband heeft een aantal elektromagnetische eigenschappen. Willen die optimaal worden benut, dan moet de band zo goed mogelijk zijn aangepast aan de eigenschappen van het cassettedeck. Of nauwkeuriger: van het opnamegedeelte, want daar gaat het voornamelijk om. Het is dan ook beslist niet voor niets dat de fabrikant van het cassettedeck een bepaald cassettemerk aanbeveelt! Dat doet hij niet omdat hij er beter van wordt, maar omdat het deck op dat merk (en vaak ook type) is afgeregeld. Waar gaat het om? Om tot een goede opname te komen wordt niet alleen het op te nemen muzieksignaal op de opneemkop aangesloten, maar ook een hulpsignaal, een hoogfrequente constante trilling die door een aparte z.g. biasoscillator wordt opgewekt. De elektromagnetische eigenschappen van de band zijn direct afhankelijk van de sterkte van het biassignaal. En welke zijn die elektromagnetische eigenschappen zoal? Dat zijn de uitstuurbaarheid en het dynamisch vermogen, het ruisniveau en de gevoeligheid om enkele van de belangrijkste te noemen.



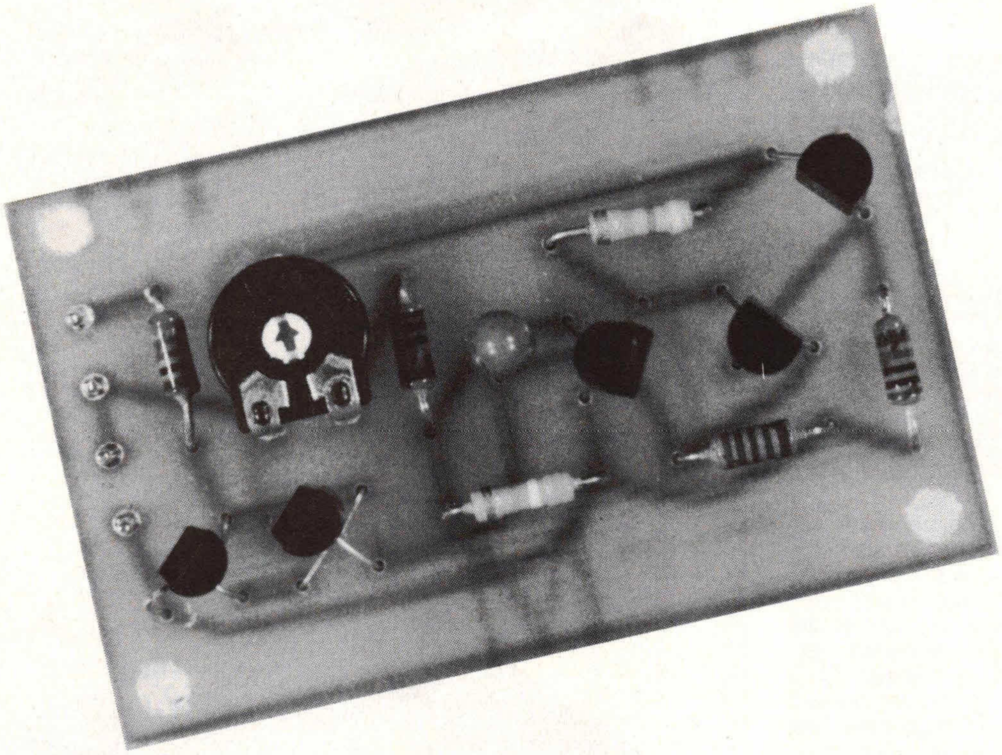
Afb. 3. Fraai opengewerkte illustratie van een goede compactcassette, waarop de in dit artikel vermelde 7 essentiële punten duidelijk zijn te zien. Waarom het vijfde schroefje er bij deze toch uitstekende cassette niet afkon, is niet helemaal duidelijk.



De beste band bestaat niet

Uit het voorgaande blijkt dat 'de allerbeste band' in feite niet bestaat. Wat wel bestaat is de beste band voor een bepaald deck en dat is een kwestie van optimaal inregelen. Het afgaan op voorkeurscassettes uit testrapporten heeft dan ook alleen zin als men nauwkeurig weet hoe de testapparatuur was afgeregeld én hoe de eigen apparatuur is afgeregeld. Weet men dat niet (en welke normale gebruiker weet het wél?) dan kan men de verschillende kwaliteiten (hoogweergave, laagweergave, maximale uitstuurbaarheid, ruisgedrag, Dolby-werking) het beste gewoon proefondervindelijk vaststellen. Gewoon van verschillende cassettetypen. Op dit interessante aspect komen we apart terug. U kunt in ieder geval enkele belangrijke eigenschappen van verschillende cassettemerken alvast eens gaan beoordelen. Gewoon op het gehoor. Zeer leerzaam!

Wim van Bussel □



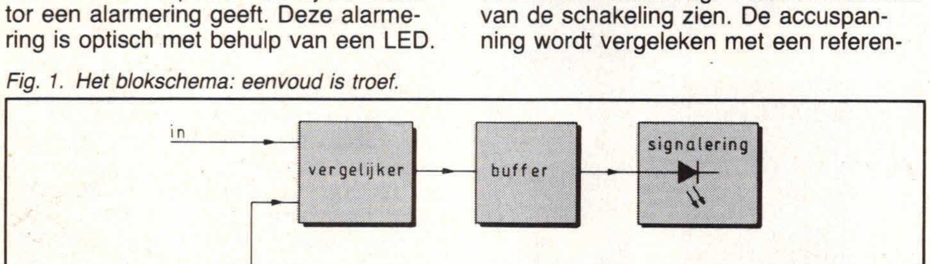
Niveau-indicator

Niet alleen voor waterpeil

Deze schakeling is niet ontworpen om het waterpeil of zo aan te geven, hoewel een handige knutselaar deze schakeling daar ook voor zou kunnen gebruiken. Nee, onze indicator geeft een spanningsniveau aan, en is in eerste instantie bedoeld om een accu 'in de gaten te houden'.

Een uitgangspunt voor een dergelijke schakeling is een zeer laag stroomverbruik. Dit stroomverbruik moet minder zijn dan de lekstroom van een accu in onbelaste toestand. Daarnaast moet echter de schakeling zo universeel mogelijk zijn met weinig componenten. Al deze eisen bij elkaar hebben een ingenieus ontwerp opgeleverd.
Met behulp van een potmeter kan het niveau worden bepaald waarbij de indicator een alarmering geeft. Deze alarmering is optisch met behulp van een LED.

Fig. 1. Het blokschema: eenvoud is troef.



Is de LED uit dan is de spanning oké. Op de ingestelde spanningsgrens gaat de LED knipperen, eerst langzaam maar steeds sneller naarmate de spanning verder zakt. Is de spanning een halve volt gezakt, dan brandt de LED continu.

Blokschema

Het blokschema in fig. 1 laat de eenvoud van de schakeling zien. De accuspanning wordt vergeleken met een referentiewaarde, deze referentiewaarde is eveneens afgeleid van de accuspanning. Het optische alarmsignaal wordt ge-

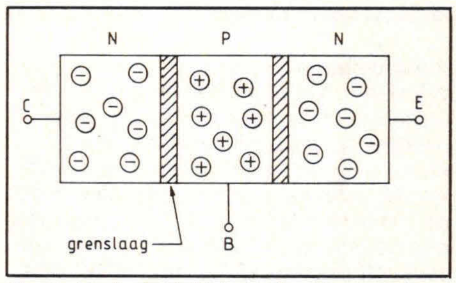
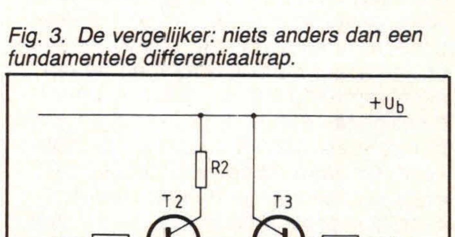


Fig. 2. Zoals duidelijk is te zien, bestaat de NPN-transistor uit drie laagjes.

Fig. 3. De vergelijker: niets anders dan een fundamentele differentiaaltrap.



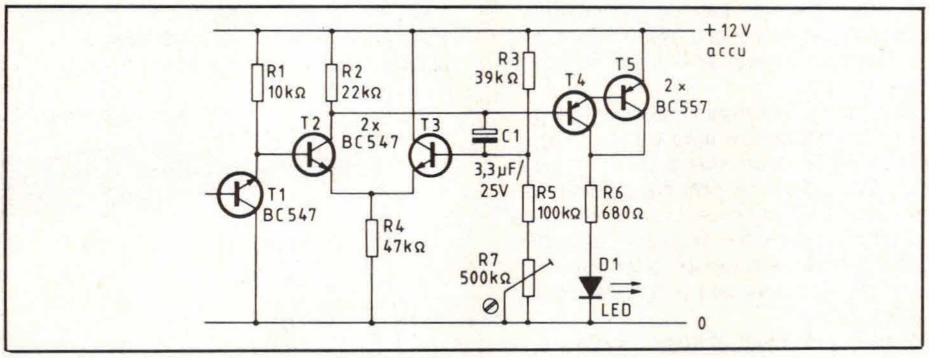


Fig. 4. Het complete schema van de schakeling.

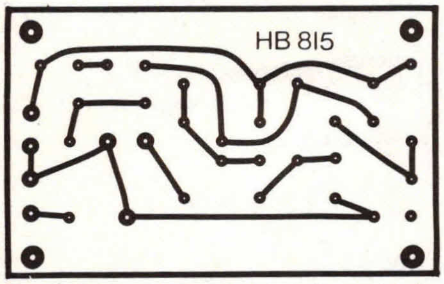


Fig. 5. De layout van de schakeling, schaal 1:1.

stuurd door het buffer aan de uitgang van de vergelijker.
Ondanks de eenvoud van de schakeling, bevat ieder blok toch een aantal elementaire zaken.

De referentieschakeling

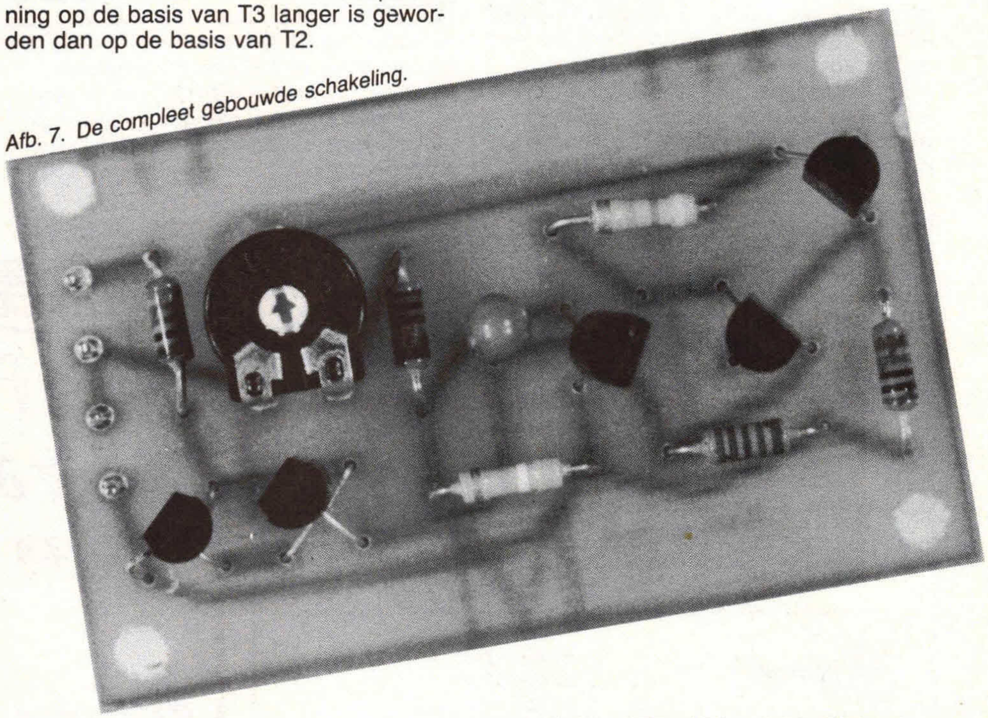
Een transistor op z'n kop een referentie, waarom niet gewoon een zenerdiode? Zenerdiodes zijn in wezen slechte componenten, ze hebben een tamelijk grote instelstroom en, afhankelijk van het gebruikte type, een grote temperatuurscoëfficiënt.
Op de basis van T2 staat de referentiespanning die voor te stellen is als een gelijkspanning in serie met een weerstand. Daar de basis-emitterspanning nagenoeg constant is, zal over R4 een constante spanning staan en, hoe kan het ook anders, een constante stroom voeren. De afgedeelde accuspanning, voor te stellen door een regelbare voeding met een serieweerstand, wordt toegevoerd aan T3. Is laatstgenoemde groter dan de referentie, dan wordt T3 opengestuurd en T2 afgeknepen. De stroom zal nu volledig door T3 gaan lopen. Zakt de accuspanning dan neemt T2 de stroom van T3 over als de spanning op de basis van T3 langer is geworden dan op de basis van T2.

Schakelschema

De totale schakeling is getekend in fig. 4, de hiervoor besproken delen zijn duidelijk terug te vinden. T1 fungeert als 9 volt referentie. Over R4 staat dan ongeveer 8,5 volt en er loopt dan een stroom van ongeveer 0,18 mA. Met R7 is het alarmniveau in te stellen.

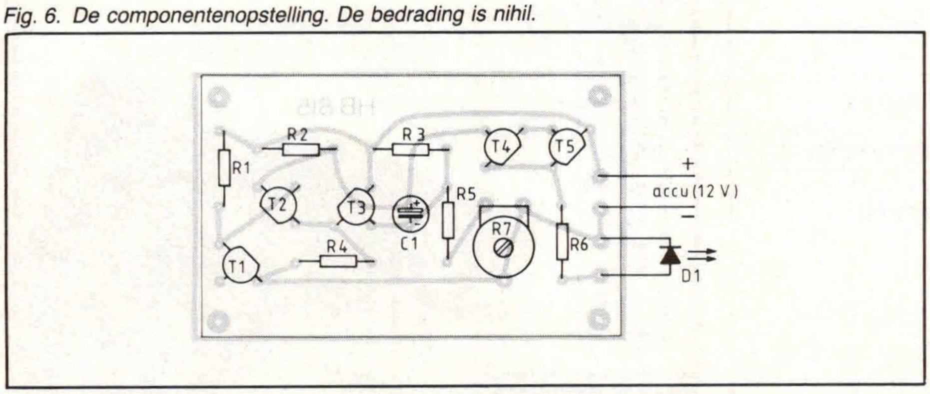
Zolang de spanning op de basis van T3 groter is dan op de basis van T2 zal de gehele stroom door T3 lopen.
Daalt de accuspanning zover dat de spanning op de basis van T3 daalt onder die van T2, dan wordt T3 afgeknepen en zal de stroom door T2 gaan lopen wat een spanningsval tot gevolg heeft over R2. Deze spanning stuurt T4 en T5 open die samen een darlingtonpaar vormen, dit heeft als voordeel dat er vrijwel geen stroom gaat lopen in de basis van T4. Met dit darlingtonpaar wordt de LED gestuurd.
Nu nog het knipperen! Tot nu toe is er

Afb. 7. De compleet gebouwde schakeling.



gesteld dat of T2 of T3 geleidt. Dit is niet waar. T2 en T3 vormen samen een verschilversterker met een grote versterking, die de verschilspanning tussen beide ingangen (basis van T2 en T3) versterkt. Daar de uitsturing wordt beperkt door ongeveer 10 volt van de voedingsspanning, is er maar een heel klein spanningsverschil nodig om volle uitsturing te verkrijgen, maar er is ook een gebied waar de versterker analoog werkt, namelijk als de verschilspanning aan de ingang zo klein is dat de versterker niet vastloopt tegen zijn voedingsspanning. Hier is gebruik van gemaakt door met C1 de verschilversterker te laten oscille- ►

Fig. 6. De componentenopstelling. De bedrading is nihil.



ren als deze in dit analoge gebied zit.
N.B. De temperatuurscoëfficiënt van een zenerdiode is het percentage waarmee de zenerspanning verloopt ten gevolge van een temperatuursverandering. Deze is niet alleen afhankelijk van het gebruikte type, maar ook nog van de instelstroom.
Voor een 400 mW type zenerdiode ligt de instelstroom in de ordegrootte van 10 mA. Voor een 5,6 volt zenerdiode is dan de temperatuurscoëfficiënt praktisch nul. Een stroomverbruik van 10 mA is in dit geval ontoelaatbaar groot daar de lekstroom van een accu in de ordegrootte van 0,5 à 1 mA ligt. De transistor op z'n kop heeft een instelstroom van 0,3 mA, de spanning over de transistor is dan ongeveer 8,5 à 9 volt.
Hoe kan dat nou? Zoals u misschien wel weet, is een transistor opgebouwd uit laagjes met enerzijds materiaal met een teveel aan elektronen en anderzijds materiaal met een tekort aan elektronen of 'gaten', respectievelijk N- en P-materiaal. Een NPN-transistor heeft drie laagjes zoals getekend in fig. 2. Waar de laagjes elkaar raken, zullen elektronen gaten opvullen, zo ontstaat een niet geleidende grenslaag. Als er tussen emitter en collector een spanning wordt aangelegd met de plus aan de emitter, zullen aan deze kant gaten worden aangevoerd die opgevuld worden door de aanwezige overtollige elektronen. Aan de kant van de collector komen er extra elektronen bij.
Door de aantrekkingskracht van de gaten in de middelste laag worden vanuit de collector elektronen door de grenslaag getrokken. Bij een bepaalde spanning ontstaat er nu een lawine-effect van elektronen die door de grenslaag schieten. De spanning tussen emitter en collector is nu nagenoeg onafhankelijk van de stroom.
Nu zult u zich wel afvragen waarom emitter en collector niet kunnen worden omgedraaid. Dit zit hem in de opbouw van de transistor, die niet symmetrisch is.

De vergelijker

De vergelijker is niets anders dan een fundamentele differentiaaltrap, zoals getekend in fig. 3.

De bouw

Simpeler kan haast niet! Twee draadjes slechts als u de LED op de print monteert, één naar de plus-pool van de accu en één aan massa. De componentenopstelling is getekend in fig. 6, fig. 5 geeft de koperlayout.
Met behulp van R7 stelt u het gewenste alarmpunt in, over het algemeen bedraagt dit voor een loodaccu 11 volt.

Hubert van Strien □

Componentenlijst

weerstanden:
R1 = 10 kΩ
R2 = 22 kΩ
R3 = 39 kΩ
R4 = 47 kΩ
R5 = 100 kΩ
R6 = 680 kΩ
R7 = 500 kΩ, instelpotmeter, klein, liggend

condensatoren:
C1 = 3,3 μF/25 V tantaal

halfgeleiders:
D1 = LED
T1, T2, T3 = BC 547
T4, T5 = BC 557

overige componenten:
1 print HB 815
4 printpennen

HOBBYNIEUWS PHILIPS

Snoerhaspels

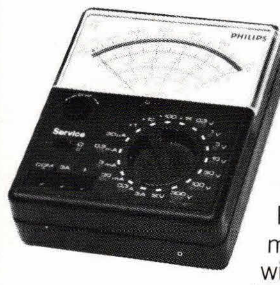


Kleine kosten, groot gemak

Hebt u ook zo'n hekel aan die dradenwirwar achter uw HiFi-opstelling? Het eenvoudige, praktische Philips snoerhaspeltje geeft u de oplossing. Er zijn twee typen: één voor de dunnere, de ander voor dikke snoeren. Opgerold staat netjes toch zeker?

Multimeter UTS 001

De meet-manus-van-alles



Snel, goed en duidelijk meten van: weerstanden, stromen en spanningen. Inclusief dB-schaal. Praktische verzonken bedieningsknop. Prima afleesbare spiegelschaal met haarscherpe naaldaanwijzing.
Veel meetgebieden.
Cassette voor transportbescherming. Incl. meetsnoeren.

Geiger-müller-indicator NL 5102

In onderdelenpakket voor zelfbouw

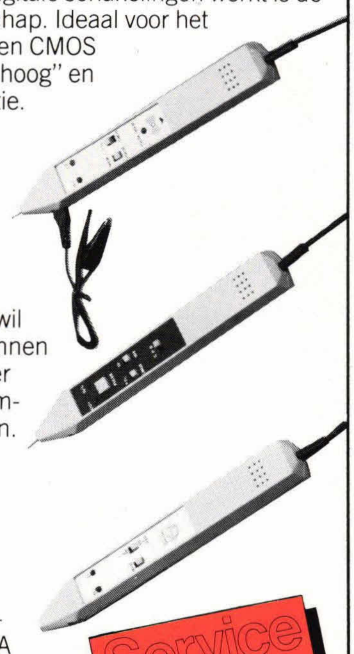


Radio-actieve straling aantonen. Voor bèta- en gamma-straling. Visuele aflezing en akoestische signalering.
Een compleet pakket, inclusief de originele professionele Philips geiger-müller-telbuis type ZP 1310. Met uitvoerige bouwbeschrijving en handleiding.

Digital-logic probe SBC 902

Testapparaat digitale schakelingen

Voor degene die nogal eens met digitale schakelingen werkt is de SBC 902 een prima stuk gereedschap. Ideaal voor het testen van DTL, TTL (tot 50 MHz) en CMOS (tot 30 MHz). LED-indicatie voor „hoog" en „laag". Praktische geheugenfunctie. Spanningsgebied 4,5 . . . 30 V. Instructieve handleiding.



Logic pulser SBC 903

Een impuls-aankoop waar u lang plezier van zult hebben

Wie TTL- en CMOS-schakelingen wil testen moet de juiste impulsen kunnen geven. Dat kan met de impulsgever SBC 903. Produceert éénmalige impulsen of twee series impulstreinen. Frequenties: 100 Hz en 10 Hz. Met uitvoerige handleiding.

Current tracer SBC 904

Voor digitale technieken

Voor het detecteren van stroomimpulsen in twee gebieden: 1...10 mA en 10 mA...1A.
Bij stijg- en afvaltijden groter dan 10 ms. Geschikt voor frequenties vanaf 5 MHz resp. 10 MHz en lager. In combinatie met SBC 903 ook voor andere dan digitale technieken. Uitvoerige handleiding.

Service Service Service

Reinigingsarm en naaldreiniger RC 5000



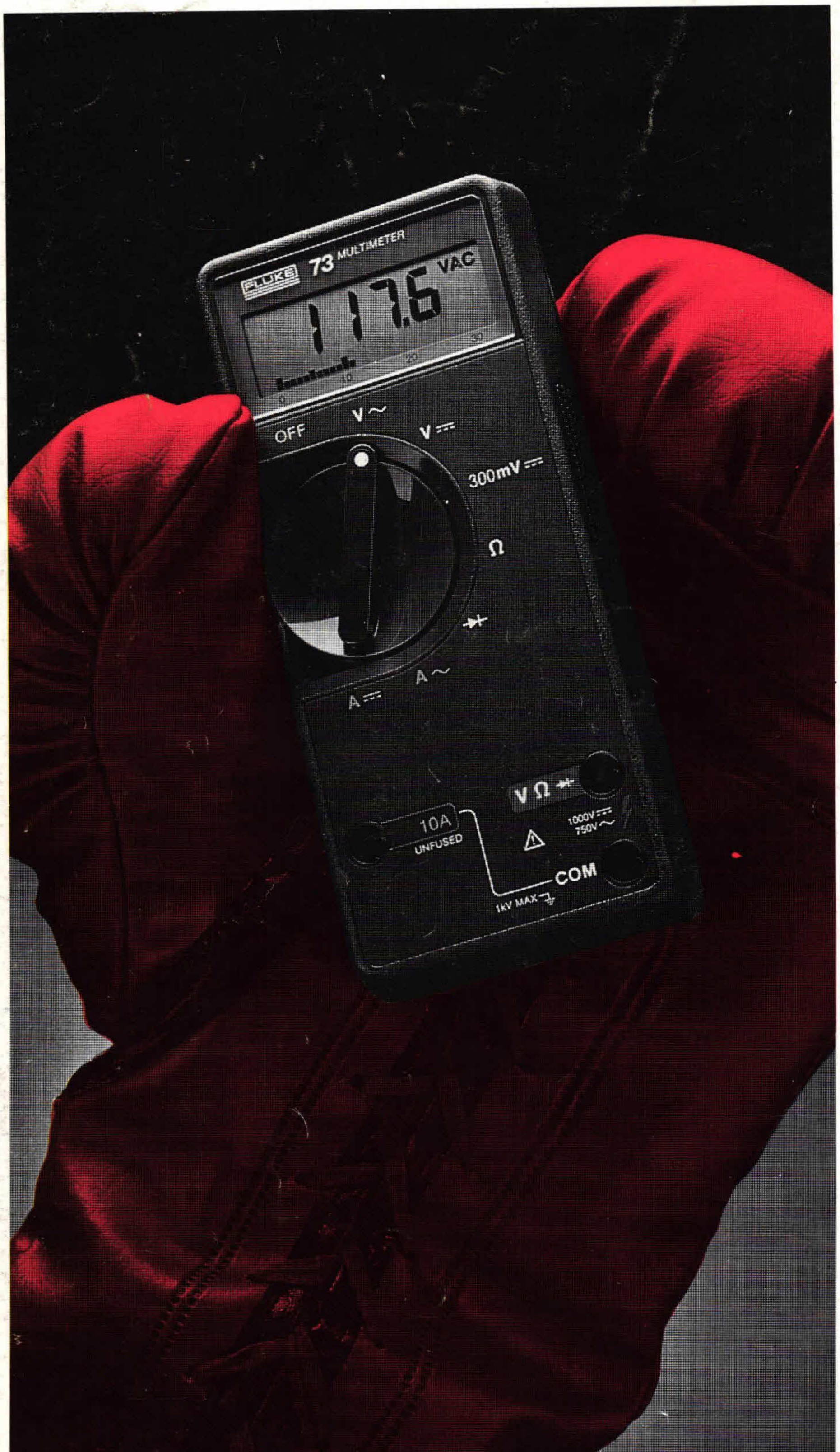
Schone platen - perfecte muziek

Luxe set. Arm en voetstuk uitgevoerd in chroomglans. Reinigingsarm heeft fluwelen kussentje waarmee de plaat absoluut krasvrij wordt gereinigd; een borsteltje houdt het stof vast. Door aarding wordt statische elektriciteit afgeleid. Opbergdoosje bevat verder: naaldenkwastjes, naaldreinigingsvloeistof en een reservekussentje voor nog meer schone platen.

Verkrijgbaar bij uw onderdelenleverancier.

PHILIPS

PHILIPS NEDERLAND
TSCA Afd. Onderdelen
Postbus 90050, 5600 PB Eindhoven



De strijd tussen digitaal en analoog is voorbij.

FL. 275,–* kost de nieuwe kampioen

De nieuwe Fluke 70 serie.

Multimeters zoals deze zijn nog nooit ter wereld vertoond.

Deze meters combineren digitale en analoge aflezing en vormen zodoende een niet te overtreffen combinatie.

Nu krijgen de gebruikers van de digitale meters de extra resolutie van een 3200-count LCD-uitlezing.

Terwijl de gebruikers van analoge meters een analoge schaal krijgen om een snelle visuele controle van continuïteit, top- en nulwaarden en verloop mogelijk te maken.

Plus een ongeëvenaard eenvoudige behandeling, onmiddellijk automatische bereik-instelling, een batterij met een levensduur van meer dan 2000 uur en 3 jaar garantie.

Dit alles in één instrument.

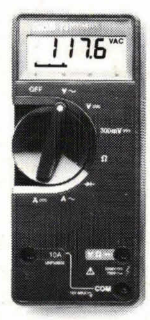
U kunt kiezen uit drie nieuwe modellen.
De Fluke 73 is het toppunt van eenvoud.
De Fluke 75 met de vele extra mogelijkheden.
Of de luxe Fluke 77 met het bijbehorende veelzijdige étui en unieke Touch Hold functie (patent aangevraagd), die de aflezing vasthoudt en u d.m.v. een 'beep' hierop attendeert.

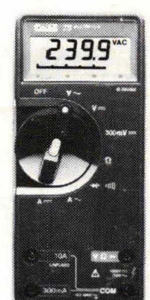
Iedere meter is Fluke-degelijk en is dus tegen stoten bestand.
En een ongelooflijk, practisch onweerstaanbaar, lage prijs.

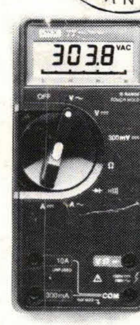
Bel dus nu meteen Uw dichtstbijzijnde leverancier.

3 JAAR FLUKE GARANTIE

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS.







Fluke 73	Fluke 75	Fluke 77
FL. 275,– *	FL. 330,– *	FL. 435,– *
Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing	Analoge/digitale aflezing
Volts, ohms, 10 A, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test	Volts, ohms, 10 A, mA, diode test
Automatische meetbereikinstelling	Continuïteit met 'beeper'	Continuïteit met 'beeper'
0,7% basis DC nauwkeurigheid	Automatische en hand meetbereikinstelling	Automatische en hand meetbereikinstelling
2000+ uur batterij levensduur	0,5% basis DC nauwkeurigheid	Touch Hold functie
3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur	0,3% basis DC nauwkeurigheid
	3-jaar garantie	2000+ uur batterij levensduur
		3-jaar garantie
		Veelzijdig étui

*Gebaseerd op een voor alle landen aanbevolen prijs, excl. BTW, geldig vanaf 1.1.'84.

Fluke (Nederland) B.V.,
Gasthuisring 14, Postbus 115, 5000 AC Tilburg
Tel.: (013) 352455 Telex: 52683

FLUKE®

Almelo, Radio Nijhuis, 05490-19191; **Amstelveen,** Valkenberg B.V., 020-432470; **Amsterdam,** Valkenberg B.V., 020-184022; **Apeldoorn,** Van Essen Electronica, 055-212485; **Arnhem,** Radio Te Kaat, 085-454518; **Delft,** E.C.D., 015-134429; **Den Helder,** Elab Electronica Systems, 02230-12000; **Dordrecht,** De Boer Elektronika, 078-148757; **Eindhoven,** De Boer Elektronika, 040-448827; Postorders, 040-448829; **Enschede,** Radio Nijhuis, 053-315169; **'s-Gravenhage,** Stuut & Bruin, 070-604993; **Haarlem, Balieverkoop:** Display Elektronika, 023-322421; **Heerlen,** Regenboog Elektronikashop, 045-716829; **Helden-Panningen,** Tummers B.V., 04760-1300; **Hellevoetsluis,** Imatech, 01883-13944; **Helmond,** De Boer Elektronika, 04920-35289; **Hengelo,** Radio Nijhuis, 074-917567; **'s-Hertogenbosch,** De Boer Elektronika, 073-137580; **Hooghalen,** Bakker Elektrotechniek, 05939-555; **Maastricht,** Regenboog Elektronikashop, 043-12257; **Nijmegen,** Radio Technical, 080-225210; **Purmerend,** Valkenberg B.V., 02990-20727; **Roermond,** Tummers B.V., 04750-35154; **Rotterdam,** D.I.L. Elektronika, 010-854213; Elektrocirkel, 010-851088; **Sittard,** Regenboog Elektronikashop, 04490-12355; **Stad Delden,** Microl Systems, 05407-1018; **Terneuzen,** Etec Nederland B.V., 01150-13557; **Tilburg, Balieverkoop:** Segment Elektronika, 013-360848; **Utrecht, Industrie en Postorders:** Display Elektronika, 030-328325; **Balieverkoop:** Display Elektronika, 030-315655; De Boer Elektronika, 030-340282; **Weert,** Van de Meerakker B.V., 04950-36072; **Zaandam,** Valkenberg B.V., 075-168255; **Zwolle,** Radio Nijhuis, 038-213804